Zeitschrift
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und
gärtnerischen Kulturpflanzen.

Herausgegeben

von

Professor Dr. Hans Blunck
Direktor des Instituts für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn.

---

47. Band. Jahrgang 1937.

VERLAG von EUGEN ULMER in STUTTGART-S.

Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.

Inhaltsübersicht.

(Die mit einem * versehenen Beiträge sind Originalabhandlungen.)

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

47. Jahrgang. Januar 1937 Heft 1.

Zum Geleit.

Die „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten“ ist 1891 von Sorauer gegründet, 1916 von Kirchner und Tubeuf übernommen, ab 1921 auf Wunsch des letzteren von Kirchner allein weitergeführt und seit dessen Ableben, also seit 1925, wieder in die Hand von Tubeuf übergegangen. Seit 20 Jahren steht diese älteste Zeitschrift der Phytopathologie in Deutschland also unmittelbar oder mittelbar unter der Leitung von Tubeuf. Er hat, sich selbst immer gleichbleibend, in den kritischen Kriegs- und Nachkriegsjahren, denen so manches wissenschaftliche Organ zum Opfer fiel, zähe und erfolgreich um ihre Erhaltung gerungen und in ruhigen Zeiten kraftvoll an ihrer Ausgestaltung gewirkt. Wenn Herr Geheimrat Professor Dr. Freiherr von Tubeuf im Jahre seines goldenen Doktorjubiläums nun die Schriftleitung niederlegt, so darf ich, an seine Stelle tretend, hier im Namen aller derer, die als Leser und Mitarbeiter aus seiner Arbeit Nutzen gezogen haben, ihm Dank sagen und den Willen bekunden, das Organ im Sinne des Gründers und seiner Nachfolger weiter zu pflegen und zu entwickeln.

Die „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten“ soll ein Sammelplatz bleiben für Mitteilung und Erörterung wissenschaftlicher und praktischer Leistungen auf dem Gesamtgebiet der Pflanzenkrankheiten und des Pflanzenschutzes. Die Pflanzenhygiene gilt uns als eine wichtige, weit größerer Beachtung als bisher bedürftige Teilaufgabe des letzteren. In Würdigung des Gründers sollen Arbeiten über nicht - parasitäre Krankheiten und Störungen besonders pflegliche Behandlung finden. Im Referatenteil wird auch über neue Ergebnisse der Grund- und Nachbargebiete, soweit sie für unser Aufgabengebiet von besonderer Bedeutung sind, berichtet werden. Für schnelle Veröffentlichung wissenschaftlicher Originalarbeiten und sofortige Besprechung wichtiger Neuerscheinungen wird bei gediegener Aufmachung der Zeitschrift Sorge getragen werden.

Ausgerichtet bleibt das Streben der Zeitschrift auf volkswirtschaftliche Belange. Sie soll mitwirken zur Minderung der in allen Ländern der Erde bei der Mehrzahl der Kulturen unerhört hohen und eher zu-

als abnehmenden Verluste durch Pflanzenkrankheiten. Sie soll als deutsche Zeitschrift in erster Linie mithelfen zur Entlastung der Versorgungslage unseres Volkes.

Sie wendet sich somit nicht nur an den über Pflanzenkrankheiten arbeitenden Forscher, sondern auch an die im praktischen Pflanzenschutz tätigen Kräfte. Sie wendet sich ferner an jene wissenschaftlichen Kreise, welche wie die Vertreter der theoretischen Naturwissenschaften berufen sind, dem Phytopathologen das Rüstzeug zu liefern, oder wie der Pflanzenbauer und der Pflanzenzüchter das von ihm erarbeitete Material zu nutzen haben.

An die bisherigen Freunde der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten" und an ihre Leser ergeht die Bitte, ihr weiterhin treu zu bleiben. Neue Mitarbeiter sind willkommen.

Die Bedingungen für Mitarbeit und Bezug der Zeitschrift bleiben im wesentlichen unverändert (vergl. S. 2 des Umschlags).

Bonn, um die Wende 1936/1937.

Der Herausgeber
HANS BLUNCK

Originalabhandlungen.

Aufgaben vom Pflanzen- und Vorratsschutz im Vierjahresplan.

Von E. Riehm, Berlin-Dahlem.

Auf allen Gebieten, auf denen es möglich ist, soll Deutschland in vier Jahren unabhängig vom Auslande sein. Dieser Plan verlangt von allen Wirtschaftskreisen, auch von der Landwirtschaft, höchste Anstrengung. Er gibt neuen Auftrieb der vom Reichsbauernführer im Jahre 1934 verkündeten „Erzeugungsschlacht" und dem im Herbst 1936 erklärten „Kampf dem Verderb". Sinn der Erzeugungsschlacht ist, durch planvolle Umstellung im Pflanzenbau, durch Anwendung aller Kenntnisse der landwirtschaftlichen Wissenschaft dem deutschen Boden höchstmögliche Erträge abzuringen. Sinn der Erhaltungsschlacht ist es, die Ernte vor dem Verderb zu schützen und planvoll zu verwerten. In der Erzeugungsschlacht fallen dem Pflanzenschutz besondere Aufgaben zu, in der Erhaltungsschlacht dem Vorratsschutz.

Die Erzeugungsschlacht bringt eine Umstellung des Pflanzenbaues; besonders wichtig ist vermehrter Anbau von Ölpflanzen, Faserpflanzen und Futterpflanzen. Vermehrter Anbau einer Pflanzenart bedeutet stärkere Vermehrungsmöglichkeit für Schädlinge und Krankheitserreger. Vermehrter Anbau einer Pflanzenart bringt es aber auch mit sich, daß sich Pflanzenbauer mit dem ihnen noch nicht vertrauten Anbau gewisser Pflanzen befassen müssen, sodaß leicht Fehler in der Bodenbearbeitung, Bestellzeit, Düngung unterlaufen, die Erkrankungen der Pflanzen zur Folge haben können.

Besonders im Ölfruchtbau wird mit wachsender Anbaufläche eine Vermehrung von Schädlingen und Krankheiten eintreten. Denn an dem Rückgang der Rapsanbaufläche von 181 143 ha im Jahre 1878 auf 33 000 ha im Jahre 1913 ist nicht nur die Einfuhr billiger Auslandsware schuld, sondern zum recht beträchtlichen Teil auch das starke Auftreten von Rapserdflöhen, Rapsglanzkäfern und von verschiedenen Pilzkrankheiten[1]). Verbesserung der Fanggeräte für die tierischen Rapsschädlinge und Erprobung wirksamer chemischer Mittel sind notwendig. Auch an Flachs auftretende Krankheiten (Rost, Fußkrankheiten) sind zu erforschen, und die Frage des Beizens von Leinsaat ist zu lösen. Das Beizen der Leinsaat ist besonders wichtig im Hinblick auf eine in Argentinien auftretende Krankheit, die durch *Septoria linicola* hervorgerufen wird, einen Pilz, der in der Dienststelle für Mykologie der Biologischen Reichsanstalt auch auf aus den Balkanländern eingeführter Leinsaat festgestellt worden ist.

[1]) Vgl. Blunck, Hans, Die Aufgaben des Pflanzenschutzes in der Erzeugungsschlacht. Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst 15, 1935, S. 25.

Der vermehrte Anbau von Futterpflanzen hat zu starkem Auftreten zum Teil noch unbekannter Krankheiten an Lupinen geführt. Eine seit wenigen Jahren bekannte „Lupinenbräune“, die offenbar zu den Viruskrankheiten gehört, bedarf gründlicher Erforschung. Fußkrankheiten an Lupinen machen sich unliebsam bemerkbar, und im Jahre 1936 wurde zum ersten Male an Serradella eine Krankheitserscheinung beobachtet, die – vorläufig noch lokal begrenzt — erheblichen Schaden hervorrief und die in ihrem Wesen noch völlig unbekannt ist.

Eine Vermehrung der Anbauflächen für Fett-, Faser- und Futterpflanzen ist nur möglich, wenn die Anbaufläche für andere Früchte (Getreide, Kartoffeln, Rüben) eingeschränkt wird. Um auf der geringeren Anbaufläche dieser Früchte einen für die Ernährung des deutschen Volkes ausreichenden Ertrag zu ernten, muß auch der Pflanzenschutz besondere Aufgaben übernehmen. Höchsterträge können nur erzielt werden, wenn gegen Krankheiten möglichst widerstandsfähige Sorten angebaut werden. Der Pflanzenschutz hat also Methoden auszuarbeiten, die es gestatten, in möglichst kurzer Zeit die vorhandenen Kultursorten und Neuzüchtungen auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen wichtige Krankheiten und Schädlinge zu prüfen. Der Züchter kann nicht widerstandsfähige Sorten züchten, wenn nicht biologische Methoden zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit vorhanden sind. Es ist bereits im vergangenen Jahr gelungen, an der Biologischen Reichsanstalt Methoden zur Prüfung von Hafersorten gegen Haferflugbrand, Weizensorten gegen Weizenstinkbrand, Rübensorten gegen Schossen und Weizensorten gegen Auswuchs so auszuarbeiten, daß ihrer praktischen Anwendung nichts mehr im Wege steht. Mit der von der Hauptstelle Münster schon vor Jahren erarbeiteten Methode zur Prüfung von Kartoffelsorten auf Krebsfestigkeit wird schon längere Zeit die Arbeit der Kartoffelzüchter unterstützt. Eine der wichtigsten Aufgaben der nächsten Jahre ist es, Methoden zur Prüfung von Kartoffelsorten auf ihr Verhalten gegenüber dem Kartoffelkäfer auszuarbeiten. Die Untersuchungen Trouvelots[1]) deuten dahin, daß es gelingen kann, durch Kreuzung von Kulturkartoffeln mit Wildsorten Sorten zu erhalten, die vom Kartoffelkäfer garnicht oder nur wenig befressen werden.

Züchtungsaufgaben sind aber Aufgaben auf lange Sicht. Zunächst ist für Jahre hinaus die chemische Bekämpfung des Kartoffelkäfers nötig. Sicher wirkende chemische Mittel gegen den Kartoffelkäfer sind bekannt. Es kommt aber darauf an, die Bekämpfung so zu organisieren, daß die Spritzarbeiten reibungslos in die übrigen Betriebsarbeiten ein-

[1]) Vgl. das Sammelreferat von Schulz „Über die Eignung verschiedener Solanaceen als Nährpflanzen des Kartoffelkäfers“. (Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd., 16. Jahrg., 1936, S. 25).

gegliedert werden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Kartoffelbauer sich unbedingt an das Spritzen der Kartoffeln gewöhnen muß, denn wir können den Käfer im Westen höchstens einige Zeit aufhalten, aber nicht vernichten. Aber auch aus einem andern Grunde ist die Gewöhnung des Kartoffelbauers an Spritzarbeiten notwendig: das letzte Jahr hat wieder die *Phytophthora*-Gefahr deutlich gezeigt. Wenn auch die Schäden im vergangenen Jahre im allgemeinen verhältnismäßig tragbar waren, zur Sicherung einer gleichmäßigen Kartoffelernte müssen regelmäßige Spritzungen, zum mindesten der Frühsorten, gegen *Phytophthora* durchgeführt werden. Ebenso wie es für den Winzer eine Selbstverständlichkeit ist, seine Reben zu spritzen, muß es für den Kartoffelbauer selbstverständlich werden, die Spritzarbeiten auf seinen Kartoffelschlägen durchzuführen.

Für die wissenschaftliche Forschung ist auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes im Kartoffelbau das Abbauproblem vordringlich. Wir wissen, daß viele Abbaukrankheiten übertragbar sind. Die übertragenden Insekten kennen wir vielleicht nur zum Teil. An gründlicher Erforschung dieser Überträger fehlt es noch, und diese wird nötig sein, um Infektionen nach Möglichkeit zu verhindern. Auch die ökologische Seite der Abbaufrage ist durchaus noch nicht geklärt.

Die Bekämpfung der Rübenblattwanze ist ein wichtiges Problem der nächsten Jahre. Zwar gelingt es mit dem Fangstreifenverfahren oder mit dem an der Biologischen Reichsanstalt in Guhrau mit Erfolg erprobten Fangfleckenverfahren, die Rübenwanze praktisch unschädlich zu machen. Das bei diesem Verfahren notwendige Hinausschieben der Bestellung der Rüben bringt aber mancherlei Unbequemlichkeit mit sich. Außerdem ist der Rübenbauer bei diesem Verfahren stets von biologischen Beobachtungen abhängig, die er nicht selbst durchführen kann. Es muß also ein Verfahren gefunden werden, das dem Rübenbauer ohne Unterstützung durch besonders dafür eingesetzte Sachverständige eine Bekämpfung der Rübenblattwanze ermöglicht.

Wenn auch die pflanzenschutzlichen Fragen beim Anbau von Öl-, Faser- und Futterpflanzen besonders vordringlich sind, so dürfen doch andere wichtige Fragen nicht vernachlässigt werden. Es sei z. B. auf den Weinbau hingewiesen, der durch ungenügend erforschte Krankheiten Einbußen erleidet. Daß die Reisigkrankheit der Reben zu den in den letzten Jahren immer stärker hervortretenden Viruskrankheiten gehört, scheint wohl sicher zu sein, aber die genaue Erforschung des Verlaufs der Krankheit, die Übertragungs- und Bekämpfungsmöglichkeiten müssen untersucht werden. Auch für den praktischen Pflanzenschutz im Weinbau gibt es eine wichtige Aufgabe: Schaffung gemeinsamer Spritzanlagen. Durch solche Anlagen ist die Herstellung falscher Brühen so gut wie ausgeschlossen, sodaß z. B. auch die Verschwendung

wichtiger Rohstoffe (Cu) verhindert wird. Bei Benutzung gemeinsamer Spritzanlagen kann die Anwendung gefährlicher Gifte mit Sicherheit auf die vorgeschriebene Zeit beschränkt werden. Außerdem ist es möglich, für die Einhaltung der richtigen Spritztermine zu sorgen und so die Erzeugungsschlacht auf dem Gebiete des Weinbaues zu fördern.

Auch im Obstbau hat der Pflanzenschutz noch wichtige Aufgaben zu lösen; das letzte Jahr hat besonders eindringlich die Bedeutung der *Monilia*-Frage für den Obstbau dargetan. Auch die Frage nach der Bekämpfung des Apfelmehltaus ist keineswegs befriedigend gelöst.

Seit über einem Jahrzehnt bemüht man sich, Engerlingsschäden dadurch zu verhindern, daß man in einzelnen Gegenden den Maikäferfang organisiert. Wenn bei solchen Unternehmungen auch Millionen von Maikäfern vernichtet werden und so für die nächste Zeit eine gewisse Erleichterung erreicht wird, so wäre es doch von Wichtigkeit, Mittel und Wege zu finden, durch die die Engerlinge im Boden nicht nur vorübergehend in größere Tiefen verdrängt, sondern möglichst unschädlich gemacht werden. Auch Mittel zur Bekämpfung anderer im Boden lebender Schädlinge aus dem Tier- und Pflanzenreich (Drahtwürmer, Nematoden, Kohlhernie) fehlen.

Für die Erhaltungsschlacht liegt wissenschaftliches Rüstzeug bereit. Wir kennen die Biologie des schlimmsten Feindes unserer Getreidevorräte, des Kornkäfers, genau und haben auch chemische Mittel zu seiner Bekämpfung. Gleich nach der Übernahme der Leitung der Biologischen Reichsanstalt habe ich dafür gesorgt, daß die im Pflanzenschutz bewährte Mittelprüfung auch für den Vorratsschutz organisiert wurde. Die chemische Industrie hat die Bestrebungen, Ordnung auf dem Markte der Vorratsschutzmittel zu schaffen, anerkannt und zahlreiche Mittel besonders gegen den schlimmsten Feind der Getreidevorräte, den Kornkäfer, angemeldet. Den Landwirten können die den verschiedensten örtlichen Verhältnissen entsprechenden Kornkäferbekämpfungsmittel empfohlen werden. Es bedarf nur einer straffen Organisation der Bekämpfung. Da die Grundvoraussetzung einer wirksamen Kornkäferbekämpfung größte Sauberkeit der Kornböden ist, würde es eine dankbare Aufgabe für den weiblichen Arbeitsdienst sein, in jedem Jahre vor der Ernte sämtliche Kornböden nicht nur besenrein zu machen, sondern gründlich zu scheuern.

Durch Aufklärung der Hausfrauen, wie sie z. B. im Bereich der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Münster durch Frau Dr. Steyer vorbildlich durchgeführt ist, kann erreicht werden, daß die in den Vorratskammern hausenden Schädlinge (Speckkäfer, Küchenschabe usw.) wirksam bekämpft werden.

Eine neue wissenschaftliche Aufgabe für den Vorratsschutz ist die Bekämpfung der am lagernden Lupinensaatgut auftreten-

den Schimmelpilze. Lupinensaatgut ist besonders nach feuchten Jahren schon immer zu hohem Prozentsatz auf den Speichern verdorben. Saatgut von bitteren Lupinen war verhältnismäßig billig, und wer fragte früher viel nach Verderb? Saatgut der Süßlupine ist kostbar. Deshalb hat die Biologische Reichsanstalt seit einem Jahre versucht, durch Saatgutbehandlung das Schimmeln der Lupinen auf dem Lager zu verhindern.

Auch die so häufig angepriesenen Mittel, die den Verderb der Kartoffeln in Mieten aufhalten sollen, sind von der Biologischen Reichsanstalt und dem Deutschen Pflanzenschutzdienst in Prüfung genommen.

Eine wichtige Aufgabe des Pflanzen- und Vorratsschutzes in den nächsten vier Jahren besteht darin, chemische Bekämpfungsmittel ausfindig zu machen, die aus heimischen Rohstoffen hergestellt werden können und die für Mensch und Vieh möglichst ungefährlich sind. Derris und Pyrethrum sind zwar bedeutend weniger giftig als Arsenmittel, aber Derris sowohl wie Pyrethrum müssen aus dem Auslande bezogen werden; Nikotin dagegen kann man im Inland erzeugen.[1]) Es wird also darauf ankommen, durch Verwendung der vom Tabakforschungsinstitut in Forchheim gezüchteten stark nikotinhaltigen Tabakpflanzen auf Boden, der für andere Kulturen wenig geeignet ist, Nikotin für die Schädlingsbekämpfung zu erzeugen und Versuche darüber anzustellen, welche Nikotinverbindung für die Schädlingsbekämpfung am meisten geeignet ist. Der starke Verbrauch an Kupfer im Pflanzenschutz muß eingeschränkt werden, indem entweder wirksame Ersatzmittel gefunden werden oder indem — für den Obstbau — die fungizide Wirkung der Schwefelkalkbrühe durch besondere Zusätze erhöht wird. Kupferersatzmittel oder besondere Zusatzmittel für Schwefelkalkbrühe zu finden, ist eine wichtige Aufgabe der nächsten Jahre.

Die wissenschaftlichen Pflanzenschutzarbeiten können sich aber in der Erzeugungs- und Erhaltungsschlacht nur auswirken, wenn die gesicherten Ergebnisse jedem einzelnen Landwirt und Bauern nahegebracht werden und wenn durch Aufklärung und nötigenfalls auch durch polizeilichen Zwang die Durchführung notwendiger Pflanzenschutzmaßnahmen durchgesetzt wird. Auch polizeiliche Maßnahmen werden aber nur von Erfolg gekrönt sein, wenn die Pflanzenbauer von der Notwendigkeit der Maßnahmen überzeugt sind. Aufklärung über Pflanzen- und Vorratsschutz ist also notwendig.

Die Frage des Ausbaues des Deutschen Pflanzenschutzdienstes darf jetzt nicht mehr auf die lange Bank geschoben werden. Pläne für den Ausbau des Pflanzenschutzdienstes sind immer wieder entworfen, aber gescheitert sind sie jedesmal daran, daß keine Geldmittel

[1]) Vergl. Crüger, Nikotin-Gewinnung in Ostpreußen. Georgine 1935 Nr. 92.

zu ihrer Durchführung vorhanden waren. Wenn jährlich durch Pflanzenkrankheiten und Schädlinge Werte in Höhe von zwei Milliarden Mark verloren gehen — es ist kein Zweifel, daß diese Schätzung richtig ist — und wenn durch intensive Pflanzenschutzmaßnahmen wenigstens Werte in Höhe von 250 Millionen Mark jährlich gerettet werden können, dann sollte man im Jahre 2,5 Millionen Mark aufwenden können, um mit zwei Millionen Mark den Pflanzenschutz auszubauen und 500 000 Mark für die Forschung zu verwenden. Der Führer verlangt die Durchführung des Vierjahresplanes; dann müssen aber auch die Mittel dafür zur Verfügung gestellt werden. Es ist nicht Sache des Landwirts und Bauern allein, Pflanzenschutz zu treiben, es ist eine Sache, die das ganze Volk angeht. Deswegen soll auch nicht der Landwirt und Bauer allein die Kosten für den Pflanzenschutz aufbringen, auch nicht etwa dadurch, daß man die Industrie mit einer Umlage belastet, diese aber durch Verteuerung der Pflanzenschutzmittel von dem Landwirt erhebt. Nein, der Pflanzenschutz muß als Angelegenheit des ganzen Volkes aus Reichsmitteln finanziert werden.

Der deutsche Pflanzenschutzdienst.

Von H. E. Vollert, Berlin.

Es mag ein verfängliches Unternehmen sein, in einer Zeitschrift, die sich mit wissenschaftlichen Fragen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes und der Pflanzenpathologie befaßt, einiges Grundsätzliche über den deutschen Pflanzenschutzdienst, der ja die Aufgabe hat, den praktischen Pflanzenschutz und die praktische Schädlingsbekämpfung durchzuführen, zu sagen. Doch glaube ich, daß viele es begrüßen werden, daß ich hier einmal über dieses Problem spreche. Manchem mag es verwunderlich erscheinen, daß ich den deutschen Pflanzenschutzdienst als ein Problem bezeichne, und doch war und ist er ein solches, und mir ist die Aufgabe geworden, dieses Problem zu lösen.

Gehen wir einmal in die Anfänge des deutschen Pflanzenschutzes zurück. Bis weit in das 19. Jahrhundert hinein hatte man von dem Wesen der Pflanzenkrankheiten eine nach unseren Begriffen falsche Vorstellung. Man wußte wohl, daß einige Insekten durch Fraß Schaden anrichten konnten, glaubte aber, daß Pflanzenkrankheiten rein physiologische Ursachen hätten. Erst den Forschern des 19. Jahrhunderts, besonders den beiden Deutschen De Bary und Julius Kühn blieb es vorbehalten, die näheren Zusammenhänge zu klären und festzustellen, daß die Krankheitserscheinungen an den Pflanzen zum größten Teil auf das Vorhandensein von tierischen oder pflanzlichen Parasiten zurückzuführen seien.

1858 veröffentlichte Julius Kühn, den die Welt heute noch den Vater der modernen Pflanzen-Pathologie nennt, sein erstes Buch über Pflanzenkrankheiten. Doch er stieß auf wenig Verständnis. Da man der Bekämpfung und Erforschung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen keine Beachtung schenkte — „man hatte dies damals nicht nötig" —, gelang es Julius Kühn erst nach 31 Jahren, nämlich im Jahre 1889, in Halle a. d. Saale eine Forschungsstation für Nematodenforschung zu errichten. Nachdem dieser erste Schritt gelungen war, besannen sich auch andere Kreise, und ein Jahr später gründete Schulze-Lupitz im Rahmen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft einen Sonderausschuß für Pflanzenschutz, für den 39 Auskunftsstellen, welchen Landwirte und Naturwissenschaftler, teilweise auch Lehrer vorstanden, statistisches Material über das Auftreten von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen sammelten. Es wurde seit 1891 in jährlichen Berichten herausgegeben. Bald wurde dieses Material aber so umfangreich, daß es der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, die ja eine private Vereinigung von Landwirten gewesen ist, unmöglich war, dasselbe zu bewältigen. Ab 1898 wurde deshalb das gesamte Material von der damals neu geschaffenen biologischen Abteilung des kaiserlichen Gesundheitsamtes, der späteren Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, herausgegeben.

Der 10. Dezember 1905 ist der eigentliche Geburtstag des deutschen Pflanzenschutzdienstes, denn an diesem Tage erließ das Preußische Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten eine Verordnung über die Organisation zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten. Diese neu geschaffene Organisation sollte, wie es in dem Erlaß heißt — „es den Land- und Forstwirten im weitesten Maße möglich machen, das Auftreten der Krankheiten zu erfahren und sich über die Mittel und Wege zu ihrer Bekämpfung zu unterrichten". — Es würde zu weit führen, hier zu erläutern, wie diese Organisation im einzelnen aufgebaut wurde, doch darf gesagt werden, daß sich aus ihr der heute bestehende deutsche Pflanzenschutzdienst mit seinen Hauptstellen für Pflanzenschutz entwickelt hat.

Leider ist nicht zu leugnen, daß dieser Organisation heute noch erhebliche Mängel anhaften. Zwei Übelstände heben sich vor allem heraus. Sie sind die Quelle aller anderen.

Der erste große Mangel besteht darin, daß die Hauptstellen für Pflanzenschutz noch nicht unter einer einheitlichen Leitung stehen. Größtenteils sind es wohl Institute des Reichsnährstandes, doch in einer Reihe von deutschen Staaten unterstehen sie noch der jeweiligen Landesregierung. Glücklicherweise soll hier Abhilfe geschaffen werden, denn das in Aussicht stehende Pflanzenschutzgesetz sieht vor, daß alle Haupt-

stellen für Pflanzenschutz, erstens in Pflanzenschutzämter umgewandelt werden und zweitens dem Reichsbauernführer unterstehen.

Der zweite, nicht minder große Übelstand ist die geringe Besetzung der einzelnen Hauptstellen für Pflanzenschutz. Je nach Größe der Landesbauernschaft sind heute an den Hauptstellen 1 bis 4 Pflanzenschutz-Sachverständige tätig. Es ist unmöglich, daß eine Stelle mit einer derartig geringen Besetzung die ihr heute obliegenden Aufgaben, welche ja einzig und allein den Zweck haben, die Ernährung des deutschen Volkes zu sichern, durchführen kann. Sie ist dazu um so weniger in der Lage, als es den ihr nachgeordneten Bezirksstellen für Pflanzenschutz noch weit mehr an hinreichend vorgebildeten Kräften fehlt. Wir müssen uns deshalb überlegen, wie es möglich ist, diesem Übelstande abzuhelfen.

Eine Möglichkeit besteht darin, daß wir den jeweiligen Lehrer für Pflanzenbau an den Landwirtschaftsschulen für die Fragen des Pflanzenschutzes interessieren und ihn auf diesem Gebiet zusätzlich ausbilden. Gelingt dies, so sind wir schon ein großes Stück vorwärts gekommen. Wenn diese Herren auch durch die Ausbildung, die ich hier im Auge habe, noch nicht zu eigentlichen Pflanzenschutz-Fachleuten werden, so werden sie doch dann in der Lage sein, die landesüblichen Krankheiten und Schädlinge festzustellen, und den Bauern raten können, welche Maßnahmen zur Bekämpfung derselben notwendig und richtig sind. Damit werden die Hauptstellen entlastet. Tritt etwas Außergewöhnliches auf, so haben die Bezirksstellen jeweils die Pflanzenschutz-Sachverständigen der Hauptstellen zur Hand, die sie ihrerseits beraten und aufklären können. Auch andere Kräfte, die sich heute schon vielfach beratend und handelnd mit den Fragen des praktischen Pflanzenschutzes befassen, Obstbau-Inspektoren, Baumwarte usw., müssen nicht nur statistisch erfaßt werden, sondern es muß ihnen aufgegeben werden, nach bestimmten Richtlinien, die von der zuständigen Hauptstelle des betreffenden Bezirkes ausgearbeitet worden sind, zu arbeiten. Auch hier wird es notwendig sein, bevor diese Kräfte richtig eingesetzt werden können, eine Schulung durchzuführen. Nur so lassen sich alle auf einen einheitlichen Nenner bringen.

Die dritte große Frage, die uns interessiert, ist die, wie es möglich ist, daß außer den vorhandenen Kräften weitere Pflanzenschutz-Sachverständige angestellt werden können. Hier hilft meines Erachtens nur eins. Alle am Pflanzenschutz interessierten Kreise, wie die Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel herstellende Industrie, der Groß- und Kleinhandel, welcher sich mit dem Vertrieb von Pflanzenschutzmitteln befaßt und die Pflanzenschutz-Apparate-Industrie, müssen in irgendeiner Form zusammengefaßt werden und dazu beitragen, daß der Pflanzenschutzdienst die notwendigen Hilfskräfte bekommt.

Es war natürlich unmöglich, im Rahmen dieses kleinen Aufsatzes alle den Pflanzenschutzdienst betreffenden Fragen zu klären und zu beantworten, doch habe ich versucht, einiges darüber zu sagen, wie ich mir den Ausbau und den Aufbau für die Zukunft denke. Das Endziel für den deutschen Pflanzenschutzdienst ist und bleibt die restlose Vernichtung aller derjenigen Pflanzenkrankheiten und Schädlinge, gegen deren Auftreten Bekämpfungsmethoden bekannt sind.

Verfallserscheinungen am Rebstock.

Von Dr. Fritz Zweigelt, Klosterneuburg.

Daß die Schriftleitung der unter Sorauer, v. Kirchner und v. Tubeuf so berühmt gewordenen „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten" nunmehr in die bewährten Hände von Professor Dr. Blunck übergegangen ist, hat auch uns in Österreich mit aufrichtiger Freude und Zuversicht erfüllt. Blunck's Name hat weit über die Grenzen Deutschlands einen ausgezeichneten Klang, er allein bürgt schon dafür, daß das Blatt nicht nur die hohe Tradition seines Gründers beibehalten, sondern in noch größerem Ausmaße wie bisher zum internationalen Zentralorgan für die Probleme des Pflanzenschutzes werden wird, berufen, auf der Basis fachlicher Gründlichkeit, mit den Methoden wissenschaftlicher Exaktheit den Bedürfnissen der Wirtschaft zu dienen.

Ich bin der Aufforderung Blunck's, schon in der ersten Nummer des neuen Jahrganges das Wort zu ergreifen, um so lieber nachgekommen, als sich mir dadurch willkommene Gelegenheit bietet, vor einem breiten Publikum über einen Fragenkreis zu sprechen, der von Jahr zu Jahr an Wichtigkeit gewinnt und dessen befriedigende Lösung nur in engster und unmittelbarer Zusammenarbeit der Fachkollegen der einzelnen Staaten gedacht werden kann: Die Frage der Verfallserscheinungen des Rebstockes.

Dieser Artikel soll sich nicht in Details verlieren, er soll bloß die großen Linien aufzeigen, denen wir folgen müssen; spätere Aufsätze werden Gelegenheit bieten, einzelne Probleme, immer mit dem offenen Blick auf das Gesamte, zu behandeln. Die heute schon reiche Literatur ist aus dem am Schluß folgenden Verzeichnis zu entnehmen.

Wenn wir von älteren Arbeiten und Untersuchungen in Klosterneuburg durch Rathay, Krasser, Linsbauer und Stummer absehen, die schon vor 40, 30 und 20 Jahren gewisse pathologische Veränderungen, wie das Roncet, die Gablerkrankheit, das Krautern, zum Teil schon im Zusammenhange mit dem Veredlungsproblem behandelt haben, so beschäftigt uns in Klosterneuburg jetzt etwa durch 4 Jahre in zunehmendem Ausmaße die Frage, wieso es kommt,

daß einerseits gewisse Amerikaneranlagen zugrundegehen, andererseits aber veredelte Weingärten in bestimmten Gegenden und bei bestimmten Sorten ein durchaus unerfreuliches Bild zeigen: Neben Beständen, die einen gewissen gesteigerten Prozentsatz an Lücken aufweisen, gibt es Weingärten, in denen man in aufeinander folgenden Jahren mit dem Nachsetzen nach immer wieder zurückbleibenden Rebstöcken gewissermaßen nicht fertig wird, und schließlich Anlagen, die schon in den ersten Jahren ihres Bestandes in einem so hohen Ausmaße kranke und sterbende Reben aufgewiesen haben, daß man sich zur völligen Rodung der Fläche hatte entschließen müssen. Dabei ist uns aufgefallen, daß solche Prozesse eigentlich nur in veredelten Weingärten, in Pfropfweingärten, vorgekommen sind, während Weingärten auf eigenem Fuß, also Altbestände, wie sie bei uns die Wachau zum großen Teil noch hat, nur vereinzelt kranke Reben zeigen, oder solche in kleinen Plätzen, die durch Vergruben ihre Zusammengehörigkeit erweisen.

In die erste Zeit unserer Untersuchungen fielen einerseits die interessanten Veröffentlichungen von Jöhnssen und Schneiders, die uns auf die in Deutschland verbreitete Reisigkrankheit gelenkt haben, und die Symptome beschrieben haben, die sich mit jenen teilweise decken, die uns geläufig sind. Andererseits haben die Franzosen Viala und Marsais eine groß angelegte Arbeit über das Court-Noué heraus gebracht, und das Interesse vor allem dem Rebenmark zugewendet, in welchem sie einen bestimmten Pilz, den sie *Pumilus medullae* nannten, gefunden haben. Auf einem ganz anderen Wege hat Heuckmann das Problem der Wachstums-Anomalien und Störungen angepackt, indem er auf den Einfluß gewisser Erdstrahlen hingewiesen hat, die imstande sind, schwerste Wachstumshemmungen auszulösen.

Unsere eigenen Untersuchungen ergaben, konform mit dem Bilde, das uns Jöhnssen und seine Mitarbeiter vermittelt haben, wiederholt Stäbchen in größerem Maße, jenes Kriterium, auf das schon vor 20 Jahren Petri in Rom bei Untersuchungen von Court-Noué- bzw. Arricciamento und Mal Nero-kranken Reben aufmerksam gemacht hat. Die Franzosen, die sich seit langem mit dem Court-Noué beschäftigten und im Laufe der letzten Dezennien viele Arbeiten hierüber geschrieben haben, haben ursprünglich jede Kurzknotigkeit als Court-Noué bezeichnet und erst Viala und Marsais haben jene Fälle, die pilzlichen Ursprunges sind, als parasitär herausgehoben, ohne jedoch auf den gemeinsamen Namen Court-Noué zu verzichten, so daß dieser aufgehört hat, der Name für eine bestimmte Krankheit zu sein.

In den Untersuchungen in Österreich, die ich zusammen mit meinem Assistenten, Herrn cand. phil. Voboril durchgeführt habe, hat sich immer mehr die Überzeugung durchgerungen, daß tatsächlich die krankhaften Veränderungen im Mark zu katastrophalen Konsequenzen

führen, denn vom Schwarzwerden und Breitbleiben bis zum Verfaulen des Markes, von einer Infiltration des anschließenden Holzkörpers bis zum Absterben des Edeltriebes haben sich alle mannigfaltigen Übergänge gezeigt, und jedesmal haben wir einwandfrei Pilze finden können, die sich in vielem mit der Beschreibung in der französischen Arbeit decken. Eines war also sicher: Die Veränderungen im Markkörper stehen im unmittelbaren Zusammenhange mit dem Absterben der Reben in kürzerer oder längerer Frist. Mit Rücksicht darauf haben wir die Krankheit als Markkrankheit bezeichnet. Unsere Veröffentlichungen haben auch im Auslande lebhaftes Echo gefunden. Wenn wir von Deutschland absehen, mit dem wir ja in ständigem Kontakt stehen, müssen hier erwähnt werden: Mohorčič in Maribor, Kovačevič in Zagreb, Blattny, Koudelka, Stummer und Roszipal in der Tschechoslovakei u. a. Es sind aber auch Stimmen laut geworden, die sich bemüht haben, die von uns vorgebrachten Argumente zu entkräften und nachzuweisen, daß solche Veränderungen auch anders als durch die Markkrankheit erklärt werden könnten.

Diese, namentlich auch in Österreich geübte Kritik, hat mich veranlaßt, im „Weinland" in einer Artikel-Serie (Grundsätzliches zur Frage der Verfallserscheinungen des Rebstockes) die Frage der Schwächekrankheiten wie das Problem primärer und sekundärer Tatsachen zu beleuchten und vor allem die Krankheiten von ihren Symptomen zu trennen. Es ist Tatsache, daß bei kritischer Beurteilung in allen Fällen nur die Parasiten und ihre Bedingungen übrigbleiben, daß sich eine scharfe Grenze zwischen den Schwächeparasiten und den echten Parasiten nicht ziehen läßt, es ist aber ebenso Tatsache, daß jeder Organismus nur in einem bestimmten Rahmen auf verschiedene pathogene Einflüsse reagieren kann, daß also dieselben Symptome mehreren bis vielen Krankheitsursachen angehören können. Die Verwechslung der Krankheit und ihrer Symptome — denken wir bloß an die Chlorose und an die Kurzknotigkeit — hat schon vielfältige Verwirrung gebracht. Das Auftreten eines Symptomes im Rahmen einer anderen Krankheit ist daher kein Gegenbeweis gegen das Vorhandensein dieses Symptomes bei der ersten Krankheit und schließlich gegen deren tatsächliches Bestehen.

Die noch offene Frage, ob es wirklich bloß einen pathogenen Pilz, den *Pumilus medullae*, gibt oder ob nicht doch vielleicht mehrere symbiotisch gebundene Pilze im Spiele sind, ist derzeit Gegenstand von Untersuchungen und Versuchen, die von uns in enger Zusammenarbeit mit den Herren Dr. Fischer und Dr. Neumann der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien laufen. Es ist außerordentlich erfreulich, daß in gleicher Richtung auch Dr. Stellwaag in Geisenheim, Dr. Seeliger in Naumburg, Dr. Petri in Rom und Dr. Koudelka

in Tetschen-Liebwerd arbeiten, an die wir seinerzeit schon markkrankes Material gesendet haben.

Es mußte natürlich befremdlich erscheinen, daß das Mark, dem wir als „totem Gewebe“ keine Bedeutung beizumessen gewohnt sind, nun auf einmal zu einer solchen Wichtigkeit aufrückt, daß seine Infiltration mit Pilzen, die dort offenbar für ihre Ernährung alles Notwendige finden, von so schwerwiegenden Folgen für die ganze Pflanze begleitet sein kann.

Und da hat Mohorčič in einer richtunggebenden Arbeit sehr interessante Analysen veröffentlicht, die geeignet sind, nachdenklich zu stimmen. Er erwähnt, daß das Rebenmark im Gegensatz zum Hollundermark durch Diaphragmen in den Knoten in Abschnitte geteilt ist. Wir wissen ferner, daß das Rebenmark mit zunehmendem Alter verschwindet, beim Hollunder aber erhalten bleibt. Die chemische Analyse des gesunden Rebmarkes hat ergeben, daß dieses auffällig Kali-reich ist, während das vom Hollunder im August bereits vollkommen Kali-frei ist. Ferner hatte festgestellt werden können, daß der Kaligehalt des Markes bei der Rebe in eindeutigem Verhältnisse steht zum Stickstoffgehalt. „Es hat“, so schreibt Mohorčič, „somit das Mark in der Rebe eine stärkere Anspeicherung des Kalium vorgenommen, um sie den späteren Wachstumszonen zur Verfügung stellen zu können.“ Mohorčič schließt, daß dem Rebenmark normalerweise, also in den einjährigen Trieben, bei der Rebe als Kalipflanze eine wichtige Funktion zukommen müsse. „Das Rebmark ist der Trennungsraum für die Nährstoffbereitung, es ist ein Verteilungsraum und gleichzeitig Speicher für das leicht wandernde Kali, welches für die Wachstumszonen bei der Rebe bestimmt ist“. Daher ist es ihm verständlich, daß bei pathologischen Veränderungen schwerste Störungen für die Gesamtentwicklung der Pflanze eintreten müssen. Andererseits finden Pilze tatsächlich im Mark alle wesentlichen Lebensbedingungen erfüllt; durch den Pilz aber kommt das Rebenwachstum zum Stillstand, was durch eine stärkere Phosphatdüngung teilweise ausgeglichen werden kann.

Die Rebe gehört andererseits zu den Pflanzen, deren Mark bei zunehmendem Alter der Triebe verschwindet, ohne daß man bis heute wüßte, auf welchem Wege die Markzellen, die im Alter nicht mehr zu sehen sind, zu Elementen des Holzkörpers übergeführt worden sind. Das Mark hat also nur in der Jugend eine entscheidende Rolle zu spielen, und es ist vielleicht daraus verständlich, daß die Markkrankheit den jungen Reben eine viel größere Gefahr bedeutet als den älteren Trieben bzw. Reben, die eine Infektion durch viel längere Zeit ertragen. Es ist auch denkbar, daß die besonders günstigen Ernährungsbedingungen des Pilzes im Rebenmark diesem in jungen Pflanzen eine viel größere Virulenz sichern. Vielleicht ergibt sich eine gewisse Analogie zum Mark

der Apfeltriebe, an denen Voboril hatte feststellen können, daß Blattlausbefall mit Fleckenbildung im Marke einhergeht. Andererseits ist bekannt, daß die Obstzüchter Edelaugen mit fleckigem Mark von der Vermehrung ausschließen.

Wir stehen hier vor der Erkenntnis, daß eines der größten Hindernisse, die Pathologie von Markinfektionen völlig zu verstehen, der Mangel an Einblick in die normale Physiologie und Anatomie des Rebkörpers ist, Probleme, die daher dringend einer gründlichen und allseitigen Behandlung bedürfen.

Schließlich sei in dieser allgemeinen Behandlung unseres Fragenkomplexes noch auf die Infektionswege hingewiesen. Wir haben die Erfahrung, daß die Infektion vornehmlich in Begleitung der Veredlung durch eine der dabei geschaffenen Wunden stattfindet, sei es vom Kappschnitt her, sei es von den Veredlungsflächen, sei es vom Fuß oder schließlich von den geblendeten Augen aus. Eine Infektion ist nur in einem infizierten Medium, also im Boden denkbar, weshalb die Grünveredlung, die ich im Vorjahre in Jugoslavien aus diesem Grunde besonders empfohlen habe, eine ideale Lösung der Frage der Markkrankheit für südliches, wärmeres Klima darstellt. Es hat sich dabei gezeigt, daß die Lebenskraft der jungen Veredlungen (Holzveredlung im Boden) von großer Bedeutung bleibt, insofern, als rasch und gut verwachsende Partner unter sonst gleichen Umständen offenbar nicht in dem Maße einem Choc, währenddessen Infektionen besonders begünstigt sind, ausgesetzt sind, als solche, bei denen eine klaglose Verbindung zwischen Edelreis und Unterlage und damit die notwendige Rückkehr zu normalen Lebensfunktionen schwieriger ist. Und hier begegnen wir uns völlig mit den Gedanken, die Fueß und Schneiders vor zwei Jahren ausgesprochen haben, „daß nur die Reben mit bester morphologischer Ausbildung und physiologisch einwandfreien Eigenschaften imstande sind, den ganzen Kopulationsprozeß, der selbst bei technisch bester Durchführung eine starke Belastungsprobe an die Pfropfrebe stellt, ohne Schädigungen und Vitalschwächung zu ertragen".

Das ist aber nichts anderes als das Affinitätsproblem, denn es ist kein Zufall, daß seinerzeit in Österreich das Krautern, besonders beim Grünen Veltliner auf *Riparia* zu sehen war, es ist kein Zufall, daß uns die Markkrankheit heute beim Grünen Veltliner und beim Welschriesling am stärksten entgegentritt, denn diese Rebsorten sind in der Unterlagsfrage besonders heikel und gerade diese Affinitätsmängel mögen es erklären, daß es Gebiete gibt, die bisher über die Markkrankheit wenig oder gar nicht zu klagen hatten. Es ist daher sehr wohl möglich, daß der reichsdeutsche Weinbau mit Sylvaner und Riesling, die in der Unterlagsfrage viel weniger anspruchsvoll sind, vielleicht nie

über so schwere Schäden durch Markkrankheit zu klagen haben werden als wir in Österreich.

Wir haben daher auch gar kein Recht zu sagen: Der Grüner Veltliner und der Welschriesling sind für die Markkrankheit bzw. deren Erreger besonders empfindlich; nein! die Sorten sind es gar nicht, an denen diese Empfindlichkeit haftet, sondern das Doppelindividuum Edelsorte-Unterlage! Und solche Gedanken scheinen auf einmal denen recht zu geben, die sagen, es liegen bloß Mängel in der Veredlung, aber keine wirklichen Krankheiten vor! Und doch gilt auch hier wieder: Diese Mängel sind eben nur einer der Faktoren, die das Auftreten der Krankheit beeinflussen, begünstigen, genau so, wie bestimmte Bodenqualitäten, Düngerwirkungen, das pH imstande sein können, eine an sich bestehende Krankheit bis zur Bedeutungslosigkeit zurückzudrängen.

Aus diesem Gedanken resultiert vor allem die große Bedeutung der engen Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis im Interesse beider.

Ein kleines Seitenthema sei hier noch gestreift: Es mag gerade für Deutschland, das mitten im Umbau seiner Weinberge auf amerikanische Unterlagen steht, sonderbar klingen, wenn ich sage, daß wir angesichts der Unmöglichkeit einer direkten Bekämpfung der Markkrankheit bei den großen Schäden in manchen Gebieten empfohlen haben, die Reblausfrage, die bei uns anders behandelt wird wie im Reich, zurücktreten zu lassen und durch Vergruben in solchen gefährdeten Weinbergen auf den amerikanischen Fuß zu verzichten. Und alle diese Weinberge, die schon dem Untergange geweiht gewesen waren, sind so neu erstanden, freilich muß mit Schwefelkohlenstoff dem eventuellen Auftreten der Reblaus begegnet werden. Daraus ergibt sich aber vor allem die Erkenntnis, daß die Markkrankheit eine richtige Fußkrankheit ist; erst in zweiter Linie wirken Infektionen an den oberirdischen Teilen destruktiv.

Ich möchte diesen Fragenkomplex nicht abschließen, ohne einen warmen Appell an die Fachkollegen zu richten: Wir verfügen heute mit Bezug auf einen in vieler Hinsicht noch unklaren Komplex von Verfallserscheinungen über eine ganz große Anzahl von Namen in deutscher Sprache, aber auch in den fremden Sprachen, wobei die einzelnen Bezeichnungen durchaus nicht eindeutig umschrieben sind, und keiner der Namen — ich nehme auch die Markkrankheit nicht aus — auf klar gezeichnete Krankheitsbilder abgestimmt ist. Hinter solchen Mängeln steckt der Fehler des zu engen Gesichtskreises und der zu stark betonten Liebe zum eigenen Kind. Drum richte ich den herzlichen Appell an alle, diese Fehler zu vermeiden. Es wäre durchaus falsch, wenn wir in Österreich uns bloß mit der Markkrankheit befaßten,

es wäre falsch, wenn wir nicht auch das Stäbchen-Problem berücksichtigten und aufmerksam verfolgten, was in der Frage der Reisigkrankheit, was in Italien beim Arricciamento, in Frankreich hinsichtlich des Court-Noué zutage gefördert wird. Schließen wir uns heute schon zu einer großen Arbeitsgemeinschaft zusammen, die frei bleibt von gegenseitiger Eifersüchtelei, veranstalten wir, die wir in ganz Europa voll Sorge solche Dekadenzerscheinungen im Weinbau beobachten, so oft als möglich da und dort gemeinsame Beratungen und Konferenzen und halten wir einander in der Zwischenzeit stets auf dem Laufenden! Was bedeutet der Name Markkrankheit, was bedeuten die vielen anderen Namen, von Roncet angefangen, neben dem großen Problem, das uns alle beschäftigt, das ständig in Fluß bleibt und ganze Arbeit der Besten jedes Volkes erfordert.

Die Zeiten sind zu ernst, als daß wir akademische Streitigkeiten auf dem Rücken der Volkswirtschaft ausfechten dürften, wie das in früheren Zeiten so oft und oft geschehen ist! Schwören wir jeder Eitelkeit und jedem Gefühl des Gekränktseins ab, wenn der oder jener Unrecht haben sollte, vereinigen wir uns im Dienste der großen Aufgaben, die uns gestellt sind, denn der Einzelne ist nichts, das Volk und seine Wirtschaft alles!

Schriftenverzeichnis.

Blattny, Bemerkungen zur Frage der Markkrankheit. Das Weinland 1935/2.

Dufrenoy, Effets du zinc sur les rabougrissements de la vigne, Progr. agricole et viticole 1935, Bd. CXII Nr. 42—44.

J. Fueß und E. Schneiders, Über Wirkungen und Schäden der Maifröste 1934 an Kober 5 BB-Reben. Die Gartenbauwissenschaft, 1935, Bd. 9, H. 5.

Gäumann, Über die pflanzenpathogene Wirkung der Erdstrahlen. Phytopath. Z. 1935, Folge 10.

J. Groescher, Wuchsstörungen bei Pflanzen durch Erdstrahlen? Der deutsche Weinbau, 1935, Folge 23.

W. Heuckmann, Wuchsstörungen bei Reben durch Erdstrahlen? Der deutsche Weinbau, 1935, Folge 10.

W. Heuckmann, Wuchstörungen bei Pflanzen durch Erdstrahlen? Der deutsche Weinbau, 1935, Folge 26.

M. Marsais, Les maladies des bras et des sarments de la vigne, Bulletin International du Vin Nr. 88. 1935.

H. Mohorčič, Die chemische Blattanalyse als diagnostisches Mahnzeichen für das bevorstehende Auftreten der Markkrankheit. Das Weinland 1935, Nr. 2/3

H. Mohorčič, Studien über das Rebmark unter Berücksichtigung der Markkrankheit. Das Weinland 1936/6.

H. Mohorčič, Gedanken zum vorstehenden Artikel „Vom Zinksulfat". Das Weinland 1936/6.

E. Moreau, Au sujet de la mortalité de certaines souches, Le vigneron de la Champagne, 1934, Nr. 24.

E. Moreau, La maladie de la moelle, Le vigneron de la Champagne, 1935/7.

F. Muth und H. Birk, Zur Frage der Reisigkrankheit der Rebe, Wein und Rebe. 1935/4.
L. Petri, Les moyens de défense contre les maladies de la vigne, Bulletin International du Vin Nr. 88. 1935.
L. Petri, Sopra le cause dell' arricciamento (Court-Noué) della vite secondo Viala e Marsais, Rendiconti della Reale Accademia Nazionale dei Lincei 1934.
L. Petri, Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1931 Boll. della Reale Stazione di Patologia vegetale, Roma XII, 1932.
L. Rives, Sulfate de zinc et Court-Noué, Progrès agricole et viticole 1935, Bd. CXII, Nr. 47.
E. Schneiders, Die Reisigkrankheit der Rebe. Bonn 1934.
A. Stummer, Achtung auf die Markkrankheit! Weinzeitung f. d. Č.S.R. 1934.
Tesič, Über das Problem des Absterbens der Weingärten in der Fruška Gora, (übers. von Mohorčič). Das Weinland 1935/7.
P. Viala et P. Marsais, Court-Noué (Pumilus medullae nov. spec.) Recherches sur les maladies de la vigne, Annales de la vigne, Annales de l'Institut National Agronomique, Paris 1934.
F. Zweigelt, Court-Noué-Roncet-Gommose bacillaire-Mal nero-Esca. Das Weinland 1933/8, 9, 12; 1934/1.
F. Zweigelt, Court-Noué. Das Weinland, S. 84, 198. 1935.
F. Zweigelt, Rund um Court-Noué. Das Weinland 1935, Nr. 7.
F. Zweigelt, Zur Frage des Absterbens junger Reben. Das Weinland 1935/5.
F. Zweigelt, Die Markkrankheit der Weinrebe in Österreich, Landwirtschaftliche Blätter für Siebenbürgen 1934/35.
F. Zweigelt, Die Markkrankheit in Österreich. Weinzeitung für die Č.S.R. 1935.
F. Zweigelt, Die Markkrankheit der Reben. Der Landwirt, Novisad 1934/35.
F. Zweigelt, Grundsätzliches zur Frage der Verfallserscheinungen des Rebstockes. Das Weinland 1936/1, 2, 3.
F. Zweigelt, Vom Zinksulfat. Das Weinland 1936/6.
F. Zweigelt und F. Voboril, Die Markkrankheit in Österreich. Vorl. Mitteilung. Das Weinland 1934/10.
F. Zweigelt und F. Voboril. Die Markkrankheit in Österreich, 2. Mitteilung. Das Weinland 1935/1.
F. Zweigelt und F. Voboril. Die Markkrankheit in Österreich, 3. Mitteilung. Das Weinland 1935/5, 6.
F. Zweigelt und F. Voboril. La maladie de la moelle, Le vigneron de la Champagne 1935/12, 13.

Zur Kenntnis der Larven der Melolonthinae.

Von Werner Subklew.

(Abteilung für Waldschutz der Preußischen Versuchsanstalt für Waldwirtschaft, Werbellinsee U. M.)

Mit 8 Abbildungen.

I.

Taxonomische Darstellungen über die Blatthornkäferlarven gründeten sich bislang auf den Bau der Mundwerkzeuge, der Extremitäten, auf Gestalt und Farbe des Körpers. Der für eine Diagnose wichtige

Bau des Analsegmentes wurde nur vereinzelt und unzureichend behandelt. Die unterschiedliche Bewertung dieser Merkmale erschwert die zur Abgrenzung des Schadens und zu seiner Abwehr notwendige Bestimmung der Schädlinge erheblich. Es schien daher der Mühe wert, die als artspezifisch mitgeteilten morphologischen Merkmale mit Bezug auf den Grad ihrer Veränderlichkeit innerhalb der Art und ihren diagnostischen Wert zu überprüfen, sowie leicht erkennbare Merkmale zur Unterscheidung der Arten und Gattungen festzulegen. Für die forstlich und landwirtschaftlich wichtigen Arten der *Melolonthinae* (*Serica brunnea* L., *Amphimallus solstitialis* L., *Melolontha hippocastani* F., *M. melolontha* L., *Polyphylla fullo* F., *Anomala aenea* de Geer, *Phyllopertha horticola* L. und *Anisoplia segetum* Hbst.) ist dies im folgenden geschehen. Indifferente Arten (*Oryctes nasicornis* L., *Potosia cuprea* F. und *Cetonia aurata* L.) sind zur Vermeidung von Verwechslungen in die Untersuchungen mit einbezogen.

II.

Den ersten Versuch einer Bestimmung der Lamellicornierlarven nach dem Habitus und dem Bau des Darmkanals machte de Haan (1835). Seinen Bestimmungsschlüssel erweiterte Burmeister (1842). Mulsant (1842) verwendete nur äußere, unzureichende Merkmale. Erichson (1848) (s. a. Chapuis und Candèze 1855) veröffentlichte eine Bestimmungstabelle auf Grund der damals bekannten Unterscheidungsmerkmale. Eine sorgfältige Bearbeitung der einzelnen Gattungen und Arten der Lamellicornierlarven verdanken wir Schiödte (1874). Als diagnostische Merkmale verwertete er das Epistoma, das Labrum, die Antennen, die Maxillen, die Mandibeln und das Stridulationsorgan. Perris (1877, S. 100) (vgl. a. Decoppet 1920, S. 121—122) bezog seine Bestimmungstabelle erstmalig auch auf den Bau des Analsegmentes. Eine ausführliche taxonomische Darstellung der meisten Lamellicornierlarven findet sich bei Golovjanko (1913). Judeich und Nitsche (1895), Escherich (1923), Nüßlin und Rhumbler (1927) und Friederichs (1932) sehen im Gesamthabitus, im Bau der Antennen, der Maxillartaster, der Extremitäten, der prothorakalen Sklerite und in der Lage des Afterspaltes Hauptkennzeichen für die Determination. Grandi (1925) gibt eine morphologische Beschreibung der Larven von *Amphimallus assimilis obscurus* Brenske, *Haplidia etrusca* Kraatz und *Anoxia matutinalis* Rttr. Für einige *Melolonthini* stellte Znamenskij (1926, 1927) einen brauchbaren Bestimmungsschlüssel zusammen; Poloschentzew (1932) erweiterte diesen. Rittershaus (1927) kennzeichnete die Engerlinge von *Phyllopertha horticola* L. und *Anomala aenea* de Geer. Hayes (1928, 1929) bearbeitete eine vergleichend morphologische und taxonomische Studie der nordamerikanischen Lamelli-

cornierlarven unter Berücksichtigung der wichtigsten differentialdiagnostischen Merkmale: Mandibeln, Maxillen, Hypopharynx, Antennen, Stridulationsorgan und Analsegment. Die Ventralseite des Analsegmentes einiger Larven der *Melolonthinae* bilden Rimskij-Korsakow (1931), Rostrup und Thomsen (1931) ab. Die im einzelnen gut ausgearbeitete „Bestimmungstabelle der wichtigsten, in märkischen Kiefernwaldböden vorkommenden Insektenlarven“ von Butovitsch und Lehner (1933) leidet sehr unter dem Mangel an Abbildungen.

III.

Das Material zu vorliegender Arbeit wurde gelegentlich periodischer Bodeneinschläge in einigen Forstämtern der Mark Brandenburg (Grimnitz, Chorin, Lübbesee) eingetragen und, soweit notwendig, durch Zucht identifiziert. Vollkerfe von *Polyphylla fullo* L. fanden sich auf Sanddünen an Kiefern in der Schorfheide; die Larven wurden aus Eiern aufgezogen. *Oryctes*-Engerlinge entstammten Komposthaufen einer Gärtnerei in Berlin-Wannsee und dem Forstamt Rohrwiese (Grenzmark). Larven von *Potosia cuprea* F. wurden in Ameisenhaufen und im Mulm unter Kiefern (Schorfheide) gesammelt.

Die Untersuchung erfolgte an lebenden und konservierten (3,5 % Formol) Engerlingen, sowie am mikroskopischen Präparat.

Die Zeichnungen stellte Herr P. A. Laabs, Berlin, Zoologisches Institut der Universität, her. Sie sind auf erwachsene Larven zu beziehen. Jüngere Larven zeigen die gleichen Charakteristika; mit dem Alter nimmt die Beborstung ein wenig zu und wird kräftiger. Alle Larven sind für die Abbildungen mehr oder weniger stark (6—12 fach) vergrößert und auf eine einheitliche Größe gebracht.

IV.

Die Engerlinge der *Melolonthinae* zeigen im Gesamthabitus weitgehende Ähnlichkeit miteinander: Die Gestalt ist plump-walzenförmig, die Körperenden sind bauchwärts gekrümmt. Thorax und Abdomen erscheinen stark verdickt, der mittlere Rückenteil dorsoventral zusammengepreßt. Der orthognate Kopf ist hell- bis dunkelbraun chitinisiert; er erreicht nicht die Breite des Thorax. Thorax und Abdomen gehen absatzlos ineinander über und sind weißlich — gelb gefärbt.

Die Körperlänge oder -Breite bietet keine systematischen Besonderheiten.

Die Kopfkapselbreite ist zur Bestimmung der Arten wertlos. Sie ist hingegen ein meist eindeutiger Indikator für das Alter der Larven.

Das Epicranium zeigt die Coronalnaht und die Frontalnähte in ihrem ganzen Verlaufe deutlich. Dem Endophragma, einer strichförmig chitinisierten Endoskelettbildung in der Mitte der Coronalnaht, dürfte systematische Bedeutung zukommen.

Die Antennen sind bei den einzelnen Arten unterschiedlich gebaut, doch ist der diagnostische Wert noch umstritten.

Der Epipharynx, die reich diffrenzierte Ventralseite der Oberlippe, ist ein wertvolles Unterscheidungsmerkmal für die Lamellicornierlarven. Carpenter und Mc Dowell (1912) untersuchten die morphologischen Einzelheiten dieses Organes bei *Phyllopertha horticola* L., Grandi (1925) bei *Amphimallus assimilis obscurus*, *Haplidia etrusca* und *Anoxia matutinalis*; Rittershaus (1927) bei *Phyllopertha horticola* und *Anomala aenea*. Hayes (1928, 1929) sieht in der Ausbildung des Epipharynx und des zehnten Abdominalsegmentes die wichtigsten diagnostischen Merkmale für die nordamerikanischen Lamellicornierlarven.

Die Gestalt der Mandibeln wechselt mit der Art. Ich konnte die Oberkiefer jedoch nur bei Vergleich mit bestimmtem Material sicher erkennen. Die Ventralseite der Mandibeln trägt die Pars stridens, den passiven Teil des Organum stridens mandibulomaxillare. Die rhombisch bis tropfenförmig begrenzte Pars stridens ist bei den *Sericini* (*Serica*) und *Melolonthini* (*Amphimallus*, *Melolontha* und *Polyphylla*) granuliert, bei den *Rutelini* (*Anomala*, *Phyllopertha* und *Anisoplia*) fein gerieft und bei den *Dynastini* (*Oryctes*) und *Cetoniini* (*Cetonia* und *Potosia*) grob gerieft (vgl. a. Schiödte 1874, Arrow 1910, Rittershaus 1927, v. Lengerken 1927). Die Zahl der Zähnchen des auf dem Innenrand des Stipes der ersten Maxillen gelegenen Plectrum ist ebenfalls unterschiedlich.

Beachtung verdient der Bau der ersten und zweiten Maxillen, sowie der dicht behaarte Hypopharynx, insbesondere dessen asymmetrische, aus mehreren Skleriten verwachsene hypopharyngeale Platte.

Das im Tergit des Prothorax lateral eingelagerte lanzett- bis rautenförmige Sklerit ist bei allen Larven der *Melolonthinae* mehr oder weniger deutlich ausgebildet. Diagnostischen Wert besitzt dieses Merkmal nicht.

Thorax und Abdomen zeichnen sich durch weitgehende Reduktion der Chitinisierung aller segmentalen Elemente und durch ausgesprochene Bildung wulstförmiger „Subsegmente“, die die natürlichen Segmentgrenzen stark verwischen, aus. Die Zahl der Antecostae und der Verlauf der intersegmentalen Muskelzüge lassen jedoch deutlich 13 Segmente erkennen, wenn nicht in den Laminae anales ein weiteres Segment zu erblicken ist. Der Thorax umfaßt drei, das Abdomen zehn Segmente. Die Terga sind in der Regel dreiwulstig, an den Körperenden

tritt oft Reduktion ein. Die Beborstung des Thorax und der Abdominalsegmente 1—9 bietet keine systematischen Besonderheiten.

Das zehnte Abdominalsegment stellt hinsichtlich seines Baues das wertvollste Kriterium zur Unterscheidung der Lamellicornierlarven dar. Die morphologischen Merkmale sind hier innerhalb der Art und ohne Unterschied des Larvenstadiums hinreichend konstant und leicht zu erkennen.

Der After ist nahezu endständig und zeigt drei Afterklappen, die dorsale Lamina supraanalis (Lspa) und die ventralen Laminae subanales (Lsba), mehr oder weniger deutlich ausgebildet (s. Abb. 3). Die Afterspalte (Anus) verläuft senkrecht zur Körperlängsachse oder in Richtung derselben.

Die ventral gelegenen Chitinanhänge sind gekennzeichnet durch:

1. „Schaufelborsten" (Leisewitz 1906, S. 26; Schoenichen 1918, S. 72): Lange kräftige Borsten mit hakenförmig umgebogenem Ende (s. Abb. 3, Schb). Ein feiner Saum umrandet die dicht über dem Grunde kolbig angeschwollene, dann abgeplattete Borste. Der Saum ist bei frisch gehäuteten Tieren glatt und breit. Mit zunehmendem Alter wird er rissig. Die Größe der Borsten wechselt.
2. Kleine, kegelförmige Borsten.
3. Lange, feine Haare.
4. Kleine, kegelförmige oder stachelförmige Dörnchen in verschiedener Ausbildung, angeordnet in zwei parallelen Längsreihen oder einer Querreihe.

Die Ausbildung des ventralen Borstenfeldes des Analsegmentes ist wiederholt Gegenstand der Untersuchungen gewesen (Perris 1877, Golovjanko 1913, Leisewitz 1906, Grandi 1925, Znamenskij 1926, 1927, Rittershaus 1927, Rimsky-Korsakow 1931, Rostrup und Thomsen 1931, Poloschentzew 1932, v. Butovitsch und Lehner 1933. Hayes (1929, S. 41) glaubt, daß das ventrale Borstenfeld der Reinigung der Mundwerkzeuge dient und nennt es „Radula". Madle (1935, S. 293) bezeichnet in einer systematischen Bearbeitung der *Aphodius*-Larven das Borstenfeld auf der Ventralseite des Analsegmentes als „Raster" (?).

Nachstehend sind die Engerlinge der wichtigsten Arten der *Melolonthinae* nach dem Bau des zehnten Abdominalsegmentes näher charakterisiert. Die jeweilige Eigenart dieses Segmentes genügt zur leichten und sicheren Unterscheidung der behandelten Arten. Die Abbildungen beziehen sich auf erwachsene Larven.

V.

Sericini.

1. *Serica brunnea* Lin. (Rotbrauner Laubkäfer) (s. Abb. 1).

Die Afterspalte verläuft in Richtung der Körperlängsachse. Die Lamina supraanalis ist relativ schwach entwickelt, die Laminae subanales sind sehr groß. Sie begrenzen den längsgespaltenen After ganz.

Ventral vor dem After verläuft bogenförmig, mit der konkaven Seite zum After gerichtet, eine Querreihe kurzer, kräftiger Dörnchen Diese sind kegelförmig, in der Mitte ein wenig verdickt und analwärts gerichtet. Ihre Zahl beträgt 28—**33**—36 (Minimum — Mittelwert — Maximum).

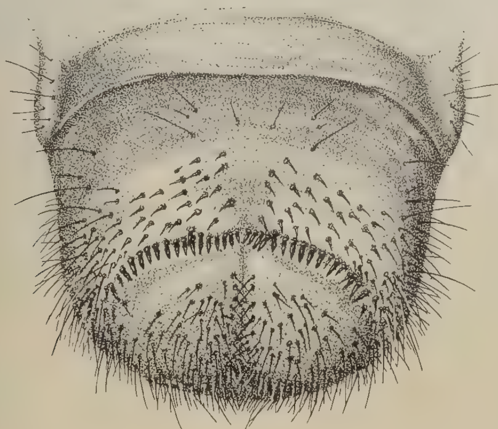


Abb. 1. *Serica brunnea* L. Altlarve. Analsegment, ventral gesehen.

An die Querreihe schließt sich, auf die hintere Hälfte der Ventralseite des Segmentes beschränkt, ein mäßig besetztes Borstenfeld von kurzen, stachelförmigen Borsten an. Ein schmaler Mittelstreifen bleibt in Richtung der Körperlängsachse frei. 22—**26**—28 Borsten finden sich auf jeder Seite. Auf der vorderen, ventralen Segmenthälfte stehen acht dünne Borsten in bestimmter Anordnung (s. Abb. 1). Das hintere Borstenfeld wird nach den Seiten bis zum Segmentende und auf die Laminae von langen, dünnen Borsten fortgesetzt. Die Ränder der Afterspalte sind mit mäßig starken Borsten bestanden; diese sind schräg nach hinten gerichtet und überschneiden sich gegenseitig.

Schaufelborsten fehlen der Larve von *Serica brunnea* L.

Die Dorsalseite des zehnten Abdominalsegmentes ist ziemlich dicht und gleichmäßig mit langen und kurzen, dünnen Haaren besetzt; sie sind zum Körperende hin gerichtet.

Der längsgespaltene After und die Ausbildung einer Dörnchenquerreihe lassen die *Serica*-Larven leicht von den Larven aller übrigen *Melolonthinae* unterscheiden (vgl. a. Escherich und Baer 1910, S. 156 bis 157; Escherich 1923, S. 60).

Melolonthini.

1. *Amphimallus* (*Rhizotrogus*) *solstitialis* Lin. (Juni-, Brach- oder Sonnenwendkäfer) (s. Abb. 2).

Die Afterspalte verläuft senkrecht zur Körperlängsachse. Alle Afterklappen sind nahezu gleich groß entwickelt.

Die Ventralseite des Analsegmentes zeigt auf der hinteren Hälfte ein etwa dreieckig begrenztes Borstenfeld und median eine Doppelreihe von je 16—**17**—19 sehr kräftigen, kurzen Dornen. Sie

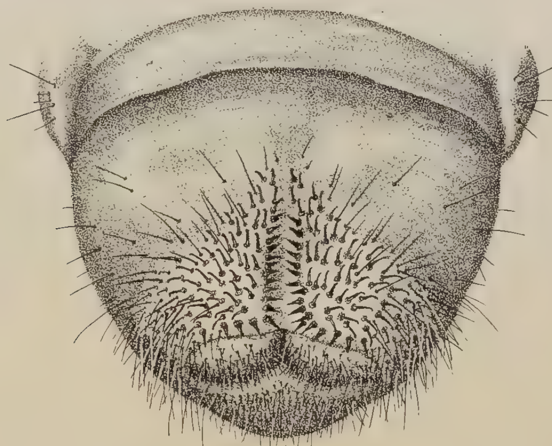


Abb. 2. *Amphimallus solstitialis* L. Altlarve. Analsegment, ventral gesehen.

haben gerade Spitzen, sind in der Mitte nicht verdickt und gegeneinander gerichtet. Beide Reihen entspringen etwa am vorderen Rande des Borstenfeldes, sie verlaufen bis zum After parallel und setzen sich dann nach beiden Seiten am Rande der Laminae subanales fort. In ihrem ganzen Verlaufe wird die Doppelreihe von einem Feld großer, kräftiger Schaufelborsten eingefaßt. Ihre umgebogenen Spitzen sind rückwärts gerichtet. Die äußere Umgrenzung des Borstenfeldes bilden lange, starke Borsten.

Die Laminae tragen lange und kurze, feine Borsten; sie sind in der Regel zum Anus hin gerichtet.

Die Dorsalseite des Analsegmentes entspricht in der Beborstung den Laminae.

2. *Melolontha hipocastani* Fabr. und
Melolontha melolontha Lin. (Maikäfer) (s. Abb. 3).

Merkmale zur Unterscheidung der Engerlinge beider Maikäferarten sind gelegentlich angegeben worden: Bei der *hippocastani*-Larve ist der Kopf heller, Mandibeln rötlich mit schwarzer Spitze, Clypeus und Labrum rötlich. Rückenplatten der Segmente und Analsegment angedunkelt. Schild des Prothorax gelblich (Schiödte 1874, S. 313—314). Nach Escherich (1923, S. 60; laut briefl. Mitteilung von F. Eckstein) ist die Form der Klauen bei beiden Arten etwas verschieden. Zuverlässige Unterscheidungsmerkmale sind bislang noch nicht bekannt.

Die Afterspalte verläuft senkrecht zur Körperlängsachse. Die Lamina supraanalis ist groß, die Laminae subanalas sind klein und schmal.

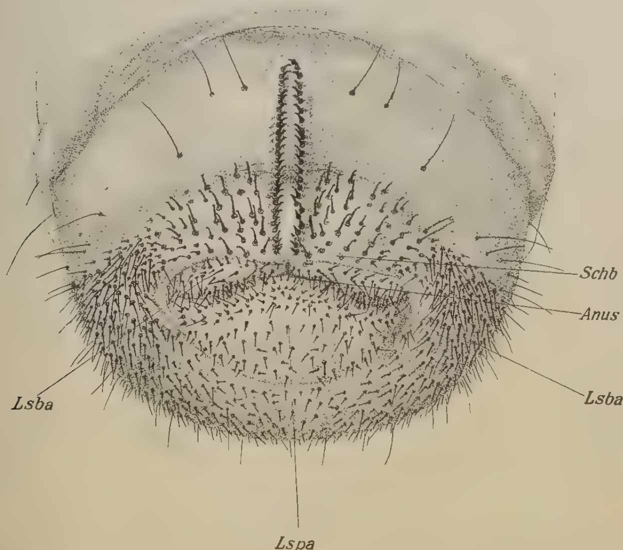


Abb. 3. *Melolontha hippocastani* F. Altlarve. Analsegment, ventral gesehen. Schb = Schaufelborsten, Lspa = Lamina supraanalis, = Lsba = Lamina subanalis.

Auf der Ventralseite des Analsegmentes findet sich in Richtung der Längsachse eine Doppelreihe von 25—**26**—28 kurzen, kräftigen Dörnchen. Diese sind am Ende hakenförmig umgebogen und der ventralen Mittellinie zugeneigt. Die Reihen laufen nahezu parallel, an beiden Enden konvergieren sie. Die Doppelreihe wird nur zur Hälfte von dem auf den hinteren Teil des Sternites beschränkten Borstenfelde eingeschlossen. Der übrige Teil der Reihen liegt auf dem freien, fast un-

beborsteten Sternit. Hier sind zu beiden Seiten der Doppelreihe je drei lange Borsten an bestimmter Stelle eingelenkt (s. Abb. 3).

Das halbkreisförmige Borstenfeld besteht aus kräftigen Schaufelborsten mit rückwärts geneigter Spitze. Nach den Seiten zu werden diese Borsten kleiner. Eine Reihe Schaufelborsten findet sich auf dem vorderen Rande der Laminae subanales. Die Seiten des Analsegmentes sind mit kräftigen, großen und kleinen Borsten bestanden. Die Lamina supraanalis und ihre Umgebung zeigen vornehmlich kleine, kräftige Borsten in größerer Zahl. Die bogig verlaufende Afterspalte ist auf beiden Rändern mit sich kreuzenden Borsten besetzt.

Die Dorsalseite des Segmentes trägt ein Gewirr großer und kleiner Borsten. Lange, feine Haare sind zahlreich eingesprengt. Alle Borsten und Haare sind analwärts gerichtet.

3. *Polyphylla fullo* Fabr. (Müller, Walker) (s. Abb. 4).

Die Afterspalte verläuft senkrecht zur Körperlängsachse. Die Lamina supraanalis ist ziemlich stark entwickelt. Die Laminae subanales sind zu einer einheitlichen Klappe verwachsen.

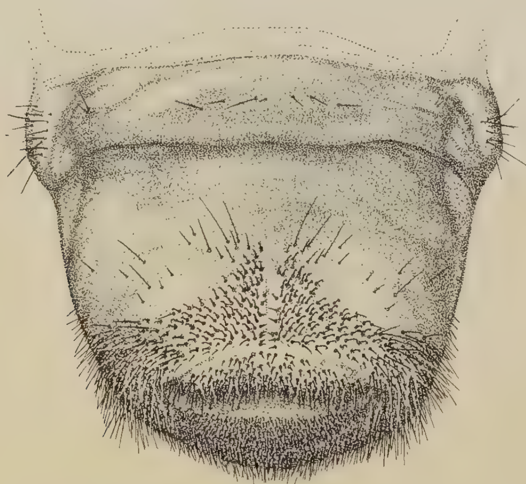


Abb. 4. *Polyphylla fullo* F. Altlarve. Analsegment, ventral gesehen.

Das ventrale Borstenfeld ähnelt dem von *Melolontha*. Median ist eine Doppelreihe kleiner, kurzer, gegen die Mittellinie gerichteter Dörnchen gelegen. Diese sind gerade und spitz. Jede Reihe zählt 6—**7**—8 Dörnchen.

Das dreieckig begrenzte Borstenfeld trägt mäßig große Schaufelborsten. In Anzahl finden sich diese auch auf der Subanalklappe. Die randständigen Borsten des Feldes sind lang, mehr oder weniger kräftig und nach hinten gerichtet. Kurze Borsten sind eingesprengt.

Die Lamina supraanalis zeigt lange und kurze Borsten. Auf der Subanalklappe inserieren mäßig starke Borsten, die die Analspalte überdecken.

Die Dorsalseite des zehnten Abdominalsegmentes ist mit feinen Borsten wechselnder Größe dicht besetzt.

Rutelini.

1. *Anomala aenea* de Geer. (Julikäfer) (s. Abb. 5).

Die Afterspalte verläuft senkrecht zur Körperlängsachse. Die Lamina supraanalis ist mit dem Tergit des Analsegmentes nahtlos verschmolzen. Die Laminae subanales stellen eine einheitliche Klappe dar, die durch eine feine Sutur vom Sternit getrennt ist.

Das Borstenfeld auf der hinteren, ventralen Segmenthälfte ist dreieckig begrenzt. Es schließt median eine Doppelreihe von je 9—**11**—14 dichtstehenden, langen, stachelartigen Borsten ein. Diese sind gegen die Mittellinie gerichtet und kreuzen einander. Das Borstenfeld selbst besteht aus kräftigen Schaufelborsten mit umgebogener



Abb. 5. *Anomala aenea* de Geer. Altlarve. Analsegment, ventral gesehen.

und rückwärts gerichteter Spitze. Lateralwärts nimmt die Größe der Borsten ab. Eine symmetrische Anordnung der Schaufelborsten läßt sich (wie oft angegeben) vermuten, ein Kriterium aber nicht daraus ableiten. Auf der vorderen, ventralen Segmenthälfte inserieren in Anzahl mäßig lange, dünne Haare. Die Segmentseiten sind dicht mit langen, gelben, analwärts gerichteten Borsten bestanden.

Die Subanalklappe ist am Rand der Afterspalte mit feinen, langen und kurzen Borsten, die die Spalte zum Teil überdecken, besetzt.

Die vordere Hälfte der Subanalklappe trägt, gleich dem ventralen Borstenfeld, Schaufelborsten in wechselnder Größe.

Die Dorsalseite des zehnten Abdominalsegmentes ist dicht mit mäßig starken, verschieden großen Borsten bedeckt. Das mittlere dorsale Feld wird von einer feinen, nahezu kreisförmigen, nicht immer deutlichen Rinne umgeben.

2. *Phyllopertha horticola* Lin. (s. Abb. 6) (Juni-, Gartenlaub- oder kleiner Rosenkäfer).

Die Afterspalte verläuft senkrecht zur Körperlängsachse. Alle drei Afterklappen haben ihre Selbständigkeit verloren; sie sind in das Tergit oder das Sternit des Analsegmentes eingegangen.

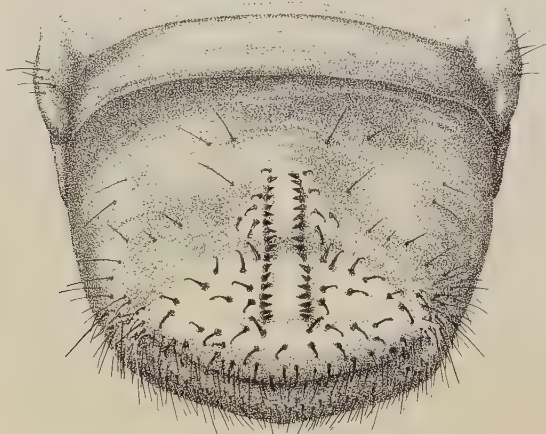


Abb. 6. *Phyllopertha horticola* L. Altlarve. Analsegment, ventral gesehen.

Die hintere, ventrale Hälfte des zehnten Abdominalsegmentes trägt, wie bei *Anomala*, ein dreieckiges Borstenfeld. Median findet sich eine Doppelreihe von je 15—17—18 sehr kräftigen, kegelförmigen, spitzen Dörnchen. Diese sind auf die ventrale Mittellinie zu gerichtet. Am vorderen Ende konvergieren die Reihen, am hinteren Ende divergieren sie. Das sich bis zur Afterspalte herunterziehende Borstenfeld zeigt kräftige Schaufelborsten in geringer Anzahl; die umgebogenen Enden der Borsten sind analwärts gerichtet. Auf der vorderen Segmenthälfte inserieren einige dünne Borsten in bestimmter Anordnung. Mäßig starke Borsten überdecken die Afterspalte von ihrem ventralen Rande her.

Die Größe der rand- und rückenständigen Borsten des Analsegmentes wechselt.

Eine dorsale kreisförmige Rinne auf dem Tergit (s. *Anomala* und *Anisoplia*) fehlt bei *Phyllopertha*.

3. *Anisoplia segetum* Hbst. (Getreidelaubkäfer).

Die Beborstung des Analsegmentes der Larve von *Anisoplia segetum* Hbst. entspricht im wesentlichen den bei *Phyllopertha horticola* L. gefundenen Verhältnissen.

Die Lamina supraanalis ist mit dem Tergit verwachsen. Die aus den Laminae subanales gebildete Subanalklappe ist jedoch deutlich abgegrenzt.

Die mediane Doppelreihe besteht bei *Anisoplia* aus je 8—**10**—11 sehr kleinen, geraden Dörnchen.

Das Mittelfeld der Dorsalseite des Analsegmentes umgibt eine kreisförmige, dunkel konturierte Rinne; sie ist apikal in der Mitte leicht eingedellt.

Dynastini.

1. *Oryctes nasicornis* Lin. (Nashornkäfer) (s. Abb. 7).

Die Afterspalte verläuft senkrecht zur Körperlängsachse. Mit dem Tergit des Analsegmentes ist die Lamina supraanalis verwachsen. Von den seitlichen Ecken der Afterspalte entspringt je eine kurze, blind ausgehende Sutur. In die schmale Subanalklappe sind die Laminae subanales eingegangen.



Abb. 7. *Oryctes nasicornis* L. Altlarve. Analsegment, ventral gesehen.

Auf der hinteren Hälfte der Ventralseite des Analsegmentes findet sich, ähnlich dem dreieckig begrenzten Borstenfeld bei den *Rutelini*, ein Feld relativ kleiner, gerader Borsten. Diese sind regellos angeordnet und nach hinten gerichtet. An das dreieckige Borstenfeld schließen sich seitlich einige feinere, lange Borsten an. Die Seiten des Segmentes selbst sind ein wenig dichter mit langen und kurzen Borsten bestanden. Auf der vorderen, ventralen Segmenthälfte inserieren in Anzahl kurze

und lange Borsten. Eine mediane Doppelreihe sowie Schaufelborsten fehlen der Larve von *Oryctes nasicornis* L.

Die Subanalklappe trägt kleine, kurze Borsten, gleich dem ventral anschließenden Borstenfeld. Die Afterspalte verdecken lange, am Rand der Lamina subanalis eingelenkte Borsten. Die vom Tergit gebildete Umgebung der Afterspalte zeigt gleichfalls kurze, gerade Borsten; einzelne längere sind eingesprengt. Die Dorsalseite des Analsegmentes ist ähnlich, aber spärlich beborstet.

Cetoniini.

Die Larven der *Cetoniini* unterscheiden sich im Gesamthabitus deutlich von denen der übrigen *Melolonthinae*: Der Körper der Rosenkäferengerlinge ist kürzer, gedrungener und nur wenig bauchwärts gekrümmt. Das Körperende ist ziemlich plump und gegenüber dem übrigen Rumpf kaum verdickt. Die Praetarsen der etwa gleichlangen Extremitäten sind als fingerförmige Anhänge ausgebildet. Der ganze Körper ist reichlich lang und schwach rostrot behaart.

1. *Potosia cuprea* Fabr. (= *Cetonia floricola* Hbst.) (Goldkäfer, Rosenkäfer) (s. Abb. 8).



Abb. 8. *Potosia cuprea* F. Altlarve. Analsegment, ventral gesehen.

Das in Abbildung 8 dargestellte Endsegment entspricht dem neunten und zehnten Abdominalsegment, die bei *Potosia cuprea* F. weitgehend verwachsen sind. Eine im vorderen Drittel des Sternites bogig verlaufende Delle (s. Abb. 8) kennzeichnet die im Innern des Körpers als Antecosta ausgebildete Segmentgrenze zwischen dem neunten und zehnten Abdominalsegment.

Die Afterspalte verläuft senkrecht zur Körperlängsachse, im wesentlichen gerade, an den Ecken ein wenig oralwärts eingebogen. Nach Werner (1926) soll der Anus eine „dreieckige Öffnung" sein. Die Lamina supraanalis ist mit dem Tergit nahtlos verschmolzen. Die Laminae subanales sind in der deutlich abgegrenzten, einheitlichen Subanalklappe zu suchen.

Das Sternum des Analsegmentes zeigt median in der hinteren Hälfte eine Doppelreihe von je 11—**18**—20 kleinen, geraden Dörnchen. Die Reihen laufen vorn zu sammen, am analen Ende gehen sie auseinander. Nach Zwölfer (1934, S. 27) ist das Integument zwischen den Reihen „glatt oder ± undeutlich gefeldert".

Die Subanalklappe ist dicht mit kurzen, kräftigen Borsten besetzt. Am Rand der Analspalte inserieren lange Borsten.

Das gesamte übrige Segment ist reich mit mäßig starken Borsten wechselnder Größe bestanden.

Die Ausbildung des Analsegmentes von

2. *Cetonia aurata* Lin.

ist im wesentlichen die gleiche wie bei *Potosia cuprea*. Ich bestätige Zwölfer (1934, S. 26—27), daß die medianen Längsreihen auf der Ventralseite des Analsegmentes bei *Cetonia aurata* L. länger sind, nahezu an beiden Enden konvergieren und aus je 20—**23**—25 Dörnchen bestehen. Das Integument zwischen den Reihen soll „annähernd parallel geriefelt" sein.

VI.

Die einzelnen Gruppen und Gattungen der *Melolonthinae* sind demnach durch folgende Hauptmerkmale gekennzeichnet:

1. *Sericini*.

Afterspalte in Richtung der Körperlängsachse. Alle drei Afterklappen gut entwickelt, die Laminae subanales sehr groß.

Eine Querreihe gerader, kleiner Dörnchen ventral vor dem After.

Schaufelborsten fehlen.

Die Pars stridens des Lautorgans granuliert.

2. *Melolonthini*.

Afterspalte senkrecht zur Körperlängsachse. Alle drei Afterklappen gut entwickelt (*Melolontha*, *Amphimallus*) oder die Laminae subanales miteinander verwachsen (*Polyphylla*).

Zwei parallele Längsreihen kleiner, gerader oder hakenförmig gekrümmter Dörnchen ventral vor dem After.

Schaufelborsten reichlich vorhanden.

Die Pars stridens des Lautorgans granuliert.

3. *Rutelini.*

Afterspalte senkrecht zur Körperlängsachse. Die dorsale Afterklappe (Lamina supraanalis) mit dem Tergit nahtlos verschmolzen. Die Subanalklappen einheitlich miteinander verwachsen, aber noch selbständig (*Anomala* und *Anisoplia*) oder nahtlos in das Sternit des Analsegmentes eingegangen (*Phyllopertha*).

Zwei parallele Längsreihen kleiner, gerader Dörnchen ventral vor dem After.

Schaufelborsten reichlich vorhanden.

Die Pars stridens des Lautorgans fein geriefelt.

Die Engerlinge der *Rutelini* bewegen sich auf glatter Unterlage sehr rasch auf dem Bauch weiter.

4. *Dynastini.*

Afterspalte senkrecht zur Körperlängsachse. Die dorsale Afterklappe nahtlos mit dem Tergit verwachsen; die Laminae subanales als einheitliche, aber noch selbständige Klappe.

Eine Querreihe oder Doppelreihe kleiner Dörnchen fehlt.

Schaufelborsten fehlen.

Die Beborstung des Analsegmentes sehr spärlich und unregelmäßig.

Die Pars stridens des Lautorganes grob gerieft.

5. *Cetoniini.*

Neuntes und zehntes Abdominalsegment weitgehend miteinander verschmolzen.

Afterspalte senkrecht zur Körperlängsachse. Die dorsale Afterklappe (Lamina supraanalis) nahtlos mit dem Tergit verwachsen; die Laminae subanales eine einheitliche, aber noch selbständige Klappe.

Zwei parallele Längsreihen kleiner, gerader Dörnchen ventral vor dem After.

Schaufelborsten fehlen.

Das ganze Analsegment gleichmäßig, dicht, mit langen, schwach rostroten Borsten bestanden.

Die Pars stridens des Lautorgans grob gerieft.

Literatur.

Arrow, G. G.: *Coleoptera, Lamellicornia* (Cetoniini und Dynastini). The Fauna of British India including Ceylon and Burma. London 1910.

Burmeister, H. C. C.: Handbuch der Entomologie. Bd. 3. Berlin 1842, S. 550 bis 568.

von Butovitsch, V., und Lehner, W.: Bestimmungstabelle der wichtigsten in märkischen Kiefernwaldböden vorkommenden Insektenlarven. Berlin 1933, S. 13—15.

Carpenter, G. H., und Mc Dowell, M.: The mouth parts of some Beetle Larvae. Quart. Journ. of microscop. Science. N.S., Bd. 57, 1912, S. 373—396.

Chapuis, M. F., und Candèze, M. E.: Catalogue des Larves des Coléoptères connues jusqu'à ce jour avec la description de plusieurs espèces nouvelles. Mém. Soc. Scient. Liège 1855, Bd. 8, S. 341—653.

Decoppet, M.: Le Hanneton. Biologie, Apparition, Destruction. Lausanne und Genf 1920, S. 121—122.

Erichson, W. F.: Naturgeschichte der Insekten Deutschlands. I. Abt., Bd. 3, Berlin 1848.

Escherich, K.: Die Forstinsekten Mitteleuropas. Bd. 2, 1923, S. 60—61, 102-114.

Escherich, K., und Baer, W.: Tharandter zoologische Miszellen. 3. Reihe. 2. *Serica brunnea* L. Naturw. Zeitschr. für Forst- und Landwirtschaft, Bd. 8, 1910, S. 156—158.

Friederichs, K.: Lamellicornier, Blatthornkäfer. In Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. V, 4. Aufl., Berlin 1932, S. 317—350.

Grandi, G.: Contributo alla connoscenca biologica e morfologica di alcuni Lamellicorni fillofagi. Bolletino del Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria della R. Scuola Superiore d'Agricoltura in Portici, Bd. 18, 1925, S. 159—224.

Golovjanko, Z. S.: (Bestimmungstabelle der gewöhnlichen Lamellicornierlarven.) Petersburg 1913. (Russisch.)

de Haan, W.: Mémoires sur les Métamorphoses des Coléoptères. Premier Mémoire. Les Lamellicornes. Nouvelles Annales du Muséum d'Histoire Naturelle. Tome 4. Paris 1835, S. 131—164.

Hayes, W. P.: The epipharynx of lamellicorn Larvae (Coleop.) with a key to common genera. Annals of the Entom. Soc. America. Bd. 21, 1928, S. 282 bis 306.

— — Morphology, Taxonomy and Biology of Larval Scarabaeoidea. Jllinois Biological Monographs. Bd. 12, Nr. 2, 1929.

Judeich, J. F., und Nitsche, H.: Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde. Bd. 1, Wien 1895, S. 296—310.

Leisewitz, W.: Über chitinöse Fortbewegungsapparate einiger (insbesondere fußloser) Insektenlarven. Diss. München 1906, S. 22—36.

v. Lengerken, H.: *Coleoptera*. In Schulze; Biologie der Tiere Deutschlands. Teil 4 C. Berlin 1927.

Madle, H.: Die Larven der Gattung *Aphodius* I. Arbeiten über physiologische und angewandte Entomologie aus Berlin-Dahlem., Bd. 2, 1935, S. 289—304; Bd. 3, 1936, S. 1—20.

Mulsant, E.: Histoire naturelle des Coléoptères de France. Part. II, 2. Lamellicornes. Lyon et Paris 1842.

Nüßlin, O. und Rhumbler, L.: Forstinsektenkunde. 4. Aufl., Berlin 1927, S. 353—372.

Perris, E.: Larves des Coléoptères. Lamellicornes. Paris 1877, S. 91—122.

Poloschentzew, P.: (*Melolontha hippocastani* Fabr.). Penza 1932, S. 22—24. (Russisch.)

Rimsky-Korsakow, M. H.: (Methoden zur Untersuchung der von Schädlingen befallenen Wälder). Leningrad 1931, S. 123—131. (Russisch.)

Rittershaus, K.: Studien zur Morphologie und Biologie von *Phyllopertha horticola* L. und *Anomala aenea* Geer. Zeitschr. f. Morphologie und Ökologie der Tiere. Bd. 8, 1927, S. 270—408.

Rostrup, S., und Thomsen, M.: Die tierischen Schädlinge des Ackerbaues. Berlin 1931, S. 128.

Schiödte, J. C.: De Metamorphosi Eleutheratorum Observationes: Bidrag til Insekternes Udviklingshistorie. Naturhistorik Tidsskrift (Krøyer). 3. Raekke. Bd. 9, 1874, S. 227—376. Tafel 8—19.

— — Note sur les organes de stridulation chez les larves des coléoptères lamellicornes. Ann. Soc. Ent. de France, Bd. 4, 1874, S. 39—41.

Schoenichen, W.: Praktikum der Insektenkunde. Jena 1918, S. 70—78.

Werner, E.: Die Ernährung der Larven von *Potosia cuprea* Fbr. (= *Cetonia floricola* Hbst.), ein Beitrag zum Problem der Celluloseverdauung bei Insektenlarven. Zeitschr. für Morphologie und Ökologie der Tiere. Bd. 6, 1926, S. 150—206.

Znamenskij, A. V.: (*Melolontha melolontha* L.) In: Dem Ackerbau schädliche Insekten. Teil 1. Getreideschädlinge. Abhandlungen der Poltaver Landw. Versuchsstation, Entomologische Abteilung. Nr. 50. Poltava 1926, S. 189 und 192. (Russisch.)

— — (Anweisung zur Untersuchung der Insektenfauna des Bodens.) Abhandlungen der Poltaver Landw. Versuchsstation, Entomolog. Abteilung. Nr. 51. Kiev 1927, S. 51—53. (Russisch.)

Zwölfer, W.: Goldkäferlarven (*Cetonia aurata* L.) als Saatbeetschädlinge. Anzeiger für Schädlingskunde. Bd. 10, 1934, S. 25—29.

Anonym: Chafer Beetles. Leaflet No. 25 of the Ministry of Agriculture and Fisheries. London 1927, S. 3.

— — Chafer Beetles. Leaflet No. 17. of the Forestry Commission. London 1932.

Ein neues Gerät zum Rapskäferfang.

Von Claus Buhl und Eckart Meyer.

Mit 3 Abbildungen.

(Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn.)

Der Dauererfolg unserer jetzigen Anstrengungen zum Wiederaufbau des Ölfruchtanbaues in Deutschland hängt wesentlich von der Erarbeitung wirtschaftlicher Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Schädlinge ab. Unter diesen stehen die an und in Knospen und Schoten fressenden und brütenden Käfer (*Meligethes aeneus* und *Ceutorrhynchus assimilis*) mit an erster Stelle. Schon 1936, erst drei Jahre nach dem Beginn der Vergrößerung der Anbaufläche, haben sich hie und da beträchtliche Schäden gezeigt. In Voraussicht dieser Entwicklung wurde eine Prüfung der in Frage kommenden direkten Bekämpfungsmöglichkeiten im Winter 1935/36 vorbereitet und in der vergangenen Vegetationsperiode eingeleitet. Da die Aussichten, eine chemische Bekämpfung mit den heutigen Mitteln wirksam und wirtschaftlich zu gestalten, recht gering sind, wurde die Hauptaufmerksamkeit den mechanischen Verfahren zugewendet.

Die Leistung der bisher beschriebenen Apparate zum Käferfang ist unzureichend. In einem Arbeitsgang werden bestenfalls 66 % der vorhandenen Käfer erfaßt (Blunck und Hähne, Fortschritte der Land-

wirtschaft 4. S. 17. 1929). Es wurde daher versucht, die Leistung durch Umkonstruktion zu steigern. Dabei wurde ein neues Gerät entwickelt. Die vorliegende Beschreibung soll dazu dienen, zu weiteren Versuchen anzuregen.

Alle bisher bekannten Rapskäferfanggeräte bestehen aus zwei Grundelementen, der eigentlichen Fangfläche und einer Schüttelvorrichtung, die beide durch eine Trageinrichtung zusammengehalten werden. Als Fangfläche sind mit Leim bestrichene Bretter oder dgl. und mit Flüssigkeit gefüllte Wannen im Gebrauch. Erstere werden zwischen den Drillreihen hindurchgetragen, letztere über die Pflanzen hinbewegt. Als Schüttelvorrichtung dient fast allgemein eine quer zur Arbeitsrichtung laufende Stange. Allen diesen Konstruktionen haftet der Mangel an, daß ein erheblicher, meist der größte Teil der Käfer an den Fangflächen vorbeifällt. Bei der neuen Konstruktion wurde deshalb eine Schüttelvorrichtung ausgebildet, bei der die Pflanzen je zweier benachbarter Drillreihen durch schräg verlaufende Bretter (Scherbretter) erfaßt und gegeneinander geschlagen wurden. Die Fangvorrichtung läuft dementsprechend zwischen den Drillreihen.

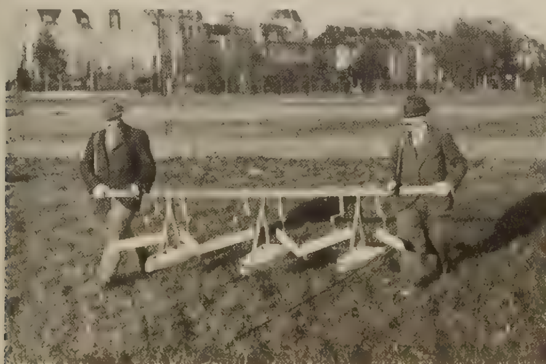


Abb. 1. Das neue Rapskäfer-Fanggerät in Arbeitsstellung.

Das zu den Versuchen verwendete Gerät (s. Abb. 1) wird von zwei Arbeitern getragen und erfaßt in einem Arbeitsgang sechs Drillreihen. Der die Fangsysteme tragende Querbalken hat eine Länge von 3 m bei einem Querschnitt von 60 × 30 mm. Er wird, wie Abb. 1 zeigt, vor dem Körper an Gurten hängend getragen, um eine sichere, nicht ermüdende Führung des Apparates zu gewährleisten. Dem Ausgleich des wechselnden Widerstandes bei der Arbeit dient ein nach vorn gerichteter Balancierhebel von 25 cm Länge, der von den Arbeitern mit der inneren Hand erfaßt wird. Der Hebel ist in eine über den Balken ge-

schobene Muffe so eingeschraubt, daß er gleichzeitig als Klemmschraube zum Festlegen der Muffe dient. Durch seitliches Verschieben wird er in die bequemste Lage gebracht. Die Befestigung des Gurtes ist aus Abb. 2 zu ersehen. Eine zwischengeschaltete Schnalle ermöglicht ein Verstellen der Traghöhe.

An den Querbalken sind, wie Abb. 1 zeigt, drei Fangsysteme angeordnet, deren jedes zwei Drillreihen erfaßt. Jedes System besteht aus einer Fangwanne und einem Paar Scherbrettern, die beide mittels Flacheisen (30 × 3 mm) an dem Träger aufgehängt und durch unmittelbar unter diesem angeordnete Flügelschrauben festgeklemmt sind (s. Abb. 3).

Die 100 cm lange, 25 cm breite und 5 cm hohe Wanne ist aus 1 mm starkem Weißblech hergestellt. Sie ist nach vorn in einer Länge von 30 cm seitlich abgeschrägt und läuft in eine verrundete Spitze aus (s. Abb. 1 und 3). Um ein Überschwappen der Flüssigkeit zu verhindern und der Wanne größere Stabilität zu geben, ist sie durch Querwände in vier gleich lange Fächer unterteilt. Der Flacheisenträger ist an der

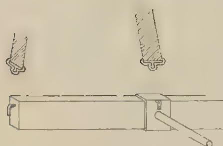


Abb. 2. Tragvorrichtung mit Balancierhebel.

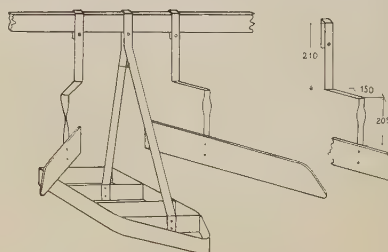


Abb. 3. Ein Fangsystem. Maße in mm.

vordersten und hintersten Querwand angeschraubt. Er hat eine Gesamtlänge von 136 cm, wovon 60,5 cm auf den vorderen, 51,5 cm auf den hinteren Teil und 24 cm auf die den Tragbalken umgreifende Klemmvorrichtung entfallen. Daraus ergibt sich ein Abstand von 45 cm zwischen Träger und Wanne. Die Ränder der Flacheisen sind nach hinten umgebörtelt, um die Beschädigung anschlagender Pflanzenteile auf ein Mindestmaß herabzusetzen.

Als Scherbretter dienen, wie aus Abb. 3 ersichtlich, an doppelt gewinkeltem Flacheisen — die Maße der einzelnen Winkelabschnitte sind aus der Beifigur von Abb. 3 zu ersehen — befestigte 15 mm starke Bretter von 60 cm Länge und 7,5 cm Breite. Die Bretter sind so eingestellt, daß sie einen Winkel von 60° miteinander bilden. Sie liegen, wie sich aus den Maßen ergibt, 12 cm höher als die Wanne. Es ist darauf zu achten, daß die innere, den Pflanzen zugekehrte Seite der Bretter vollständig glatt ist. Die ebenso wie bei den Wannen gearbeiteten

Flacheisen sind also auf der Außenseite zu befestigen, die Schraubenköpfe an der Innenseite zu versenken. Eine Höhenverstellung der Scherbretter hat sich als überflüssig erwiesen. Sie werden bei jungen Pflanzen einander genähert, bei älteren und sehr üppigen Beständen voneinander entfernt.

Die angegebenen Maße sind für Drillweiten über 35 cm gültig. Oberhalb dieser Grenze kann die Einstellung durch Verschiebung der einzelnen Teile vorgenommen werden. Bei Drillweiten unter 35 cm ist der Tragbalken entsprechend zu kürzen und die Wanne soweit zu verschmälern, daß sie, ohne seitlich anzustoßen, zwischen den Drillreihen bewegt werden kann.

Ähnlich dem bekannten Sperling'schen Gerät wird die Maschine von zwei Mann an den freien Enden des Querbalkens gefaßt und in flottem Schritt (Tempo der Drillmaschine) so durch das Rapsfeld getragen, daß je eine Fangwanne zwischen zwei Drillreihen in einer dem Stande der Pflanzen entsprechenden Höhe entlangstreicht. Die Leute gehen beiderseits neben der von dem äußersten Scherbrett erfaßten Drillreihe. Mit Hilfe des Balancierhebels läßt sich das Gerät bei ebenem wie auch bei hügeligem Gelände unschwer so halten, daß die Fangflüssigkeit nicht aus den Wannen herausläuft oder herausspritzt. Durch die Scherbretter werden die Pflanzen je zweier Drillreihen über der Mitte der Wannen zusammengeschlagen, sodaß die Käfer in diese abgeschüttelt werden. Die von uns gewählte Fangflüssigkeit (1 Teil Petroleum, 20 Teile Seifenwasser 0,5 %) ist genügend insektizid und entwickelt dank des Seifenzusatzes eine starke Benetzungsfähigkeit, sodaß mit dem Gemisch in Berührung kommende Insekten binnen kurzem absterben. Nur wenn durch Tau oder an den Pflanzen haftendes Regenwasser die Fangflüssigkeit übernormal verdünnt ist, empfiehlt es sich, die gefangenen Tiere zur restlosen Abtötung einzugraben.

Bei sachgemäßer Handhabung tritt keine nennenswerte Beschädigung der Pflanzen durch Abreißen und Abknicken von Knospenständen ein.

Der Hauptschadfraß der Rapsglanzkäfer erfolgt in der Zeit vom Beginn des Schossens bis zum Beginn der Blüte. In dieser Zeit eingesetzt arbeitet das Gerät störungsfrei. Nach dem Erblühen der Bestände und vor allem ab Beginn des Blütenblattfalles steigen die Schwierigkeiten bei dem Arbeiten — wie bei allen bis jetzt bekannten Konstruktionen — schnell, um schließlich unüberwindlich zu werden.

Die Bekämpfung wird an warmen, sonnigen Tagen zweckmäßig während der Mittagsstunden unterbrochen, da die Glanzkäfer bei höherer Temperatur (über 17 °) sehr fluglustig sind und dann schlecht erfaßt werden. Auch bei starkem Tau ist das Befangen der Felder aus den oben angeführten Gründen wenig wirksam. Am erfolgreichsten arbeitet

der Apparat also in den Morgenstunden nach Schwinden des Taues und am Spätnachmittag.

Bei den in diesem Frühjahr durchgeführten Großversuchen erfaßte das Gerät im Durchschnitt 80% der Rapsglanzkäfer und damit wesentlich mehr als alle anderen von uns damals geprüften Fangvorrichtungen.

Untersuchungen über Chondroplea populea (Dothichiza populea Sacc. u. Br.).

Von H. Klebahn.

Mit 6 Abbildungen.

Gelegentlich meiner Untersuchungen „Über Bau und Konidienbildung bei einigen stromatischen Sphaeropsideen" (1933), die durch Pilze auf kranken Douglastannen veranlaßt worden waren, mußte ich zur Vergleichung auch Arten der Gattung *Dothichiza* heranziehen. Dabei ergab sich, daß die auf Pappelzweigen lebende *Dothichiza populea* Sacc. u. Briard (1884) von *Dothichiza sorbi* Libert, der Typusart der Gattung *Dothichiza*, so wesentlich verschieden ist, daß sie in dieser nicht verbleiben kann. Zugleich konnte ich die Vermutung Diedickes (1915, 325 und 749), nach der *Dothichiza populea* mit *Dothiorella populea* Sacc. (1879) und auch mit *Cytosporella populi* Oudemans (1889) identisch sein soll, insoweit bestätigen, als die mir zugänglichen Exsikkate der beiden letzteren mit *Dothichiza populea* übereinstimmten. Da *Dothichiza populea* aber weder zu der Gattungsdiagnose von *Dothiorella* noch zu der von *Cytosporella* paßt, mußte ich einen neuen Namen wählen und bezeichnete den Pilz als *Chondroplea populea* (Sacc.).

Die bemerkenswerten Eigenschaften des Pilzes, besonders die Umstände, daß er als ein heftiger Schädling der Pappeln gilt, und daß er nach Voglino (1910) die Konidienform eines Discomyceten, des *Cenangium populneum* (Pers.) Rehm, sein soll, regten mich an, ihn auch experimentell zu untersuchen und insbesondere den Zusammenhang mit dem *Cenangium* nachzuprüfen. Ich hatte den Pilz früher nie gesehen, fand aber im Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutz (1931, 59; 1932, 59, 68, 106 usw.) Angaben über sein Auftreten, und infolge einer Anfrage bei der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft sandte mir dann Herr Dr. P. Kotthoff in Münster mehreremale reichlich mit Pykniden besetzte Zweige.

Die Zweige stammten aus Baumschulen bei Münster. Herr Dr. Kotthoff hat den Pilz wiederholt in Baumschulen beobachtet, besonders an 3—6-jährigen Bäumchen, und hält ihn auch für einen starken Schädling. Nach seinen Angaben tötet er die befallenen Zweige oberhalb

der Infektionsstelle ab und kann junge Bäumchen ganz zum Absterben bringen. Dies soll besonders leicht eintreten, wenn sie beim Umpflanzen bereits infiziert waren. Im Jahre 1933 sind in einer Baumschule bei Münster 1500 dreijährige Robustpappeln, die der Pilz mit einer gewissen Vorliebe zu befallen scheint, getötet worden; einige Jahre früher war er dort verheerend auf Pyramidenpappeln aufgetreten. Eine andere Baumschule in jener Gegend erlitt 1934 ähnlichen Schaden. In einem Falle wurde beobachtet, daß junge Pyramidenpappeln befallen waren, die man beschnitten hatte, nachdem zuvor erkrankte Robustpappeln beschnitten worden waren. Die Erkrankung ging von den Schnittflächen aus, so daß der Verdacht entsteht, daß die Übertragung mit dem Messer erfolgt sein könnte. Das häufige starke Auftreten in Baumschulen läßt sich vielleicht auf diese Weise teilweise erklären. Wundinfektion scheint auf alle Fälle eine wesentliche Rolle zu spielen. Auch die Mitwirkung von Insekten wäre möglich. Der blaue Erlenblattkäfer (*Agelastica alni*) wurde häufig an jungen Pappeln beobachtet, allerdings ohne daß genaueres gesagt werden kann. Beobachtungen, die auf ein Ausgehen der Infektion von den Blättern hinweisen, hat Dr. Kotthoff nicht gemacht. Demgegenüber ist auf die unten noch zu erwähnenden Versuche von Hedgcock zu verweisen.

Dothichiza populea wurde zuerst in Italien gefunden (1879 bzw. 1884, Saccardo), dann auch in Holland (1889, Oudemans), Sachsen (1893, Krieger, *fungi Sax.* Nr. 1100) und Frankreich (1903, Delacroix). Über die gegenwärtige Verbreitung macht Richter (1933, 262) einige kurze Mitteilungen mit Quellenangaben; danach ist der Pilz in Deutschland auch in Baden, Brandenburg, Hannover, Ostpreußen und Württemberg beobachtet worden, ferner außerhalb Deutschlands in Belgien, Rumänien und in Nordamerika. Es scheint, als ob er mehrfach durch Pflanzen aus Baumschulen verschleppt worden ist, und als ob dabei die Robustpappel eine besondere Rolle gespielt habe.

Der Pilz verursacht graue eingesunkene, oft weit und ringsum ausgedehnte Rindenflecken. Kleine Höcker der Rinde, 1—2 mm groß, oben mit einer kleinen Öffnung versehen, in größeren oder kleineren Abständen zerstreut, kennzeichnen die Stellen, wo unter dem Periderm Konidienlager liegen. Sehr gute photographische Abbildungen davon bringen Hedgcock und Hunt (1916, 30). Eine genaue Beschreibung der Lager habe ich früher gegeben (1933, 291). In feuchter Umgebung werden die Konidien entleert, eine etwas vergrößerte Grube bleibt zurück.

Impfversuche.

Für Impfversuche hatten mir die Herren Pein und Pein (Halstenbek) eine Anzahl kleiner Pappeln zur Verfügung gestellt. *Populus alba*,

canadensis, *italica* und Robustpappel. Aus den Konidienlagern auf den von Münster erhaltenen Zweigen waren leicht so reichliche Mengen von Konidien zu gewinnen, daß sie in Wasser verteilt eine trübe Flüssigkeit ergaben, von der jedes Tröpfchen viele Hunderte von Konidien enthielt. Es wurden dann $^1/_2$—1 cm lange, 0,3—0,4 cm breite Rindenstreifen mit einem Messer teilweise abgelöst, ein Tropfen der konidienhaltigen Flüssigkeit in den Spalt gebracht, das abgespaltene Rindenstück wieder angedrückt, die Impfstelle in einigen Fällen mit Guttaperchapapier, in andern mit nasser Baumwolle, darüber mit Bast verbunden und die Pflanzen im Gewächshaus gehalten. Geimpft wurden je 3 Exemplare der vier genannten Arten, zuerst am 7. Juni 1933 und dann abermals am 28. Juni.

Die Versuchspflanzen waren 30—40 cm hoch und hatten etwa 6 mm dicke Stämmchen; nur die Robustpappeln waren etwa 12 mm dicke Stämmchen, die auf 5 cm Höhe zurückgeschnitten waren und wieder ausgetrieben hatten.

Die Bäumchen wurden zunächst bis Mitte August beobachtet. Nur in zwei Fällen, auf einer *P. canadensis* und einer *P. italica*, hatte sich die Rinde einige Millimeter weit um die Wunde herum gebräunt. Hier konnten in kleinen Schnitten aus dem gebräunten Gewebe mittels Bleu coton GBBBB und Laktophenol Pilzhyphen nachgewiesen werden (siehe unten). In allen andern Fällen waren zwar die Wundflächen gebräunt, aber die Verfärbung nicht tiefer eingedrungen. Im Wachstum der geimpften Zweige, auch da, wo die Impfung etwas Erfolg gehabt hatte, zeigte sich keinerlei Beeinflussung. Die Pflanzen blieben dann bis zum November sich selbst überlassen. Als sie am 16. November wieder untersucht wurden, waren auf 4 Pflanzen, und zwar je einer *Populus alba*, *canadensis*, *italica* und Robustpappel Pykniden mit Konidien vorhanden, reichlich auf *P. alba* und Robustpappel. Anfang März war keine wesentliche Veränderung eingetreten. An den Robustpappeln waren auch die dicken Stämmchen geimpft worden, aber gerade hier trat kein Erfolg ein. Etwas genauer beschrieben sei der Erfolg auf einem der Zweige von *Populus alba*. Der dünne Zweig war auf einer Strecke von 19 cm abgetötet, unterhalb dieser war er gesund, und oberhalb war die Rinde noch grün. Auf einer Strecke von 6 cm, die 8 cm über der unteren Grenze der Braunfärbung der Rinde begann, waren zahlreiche Pykniden vorhanden.

Die befallenen Zweige starben später oberhalb der Infektionsstelle ab; nach unten hin schritt die Erkrankung aber nicht weiter vor. Die übrigen geimpften Bäumchen blieben pilzfrei.

Im Sommer 1934 wiederholte ich die Versuche, zuerst am 21. Juni, dann nocheinmal am 24. August. Diesesmal trat überhaupt kein Erfolg ein, obgleich die Konidien keimfähig waren. Ebenso blieben im Oktober

1935 ausgeführte Versuche ohne Erfolg, bei denen Teile aus Reinkulturen in Wunden gebracht, diese in ähnlicher Weise wie bei den Versuchen mit Konidien verbunden wurden und die Bäumchen dann im Kalthaus blieben. Zu einer nochmaligen Wiederholung fand ich inzwischen infolge anderer Arbeiten nicht Zeit.

Die erste Versuchsgruppe zeigt, daß der Pilz tatsächlich ein Parasit ist und mittels der Konidien durch Wunden einzudringen vermag. Die unverletzte Korkschicht der Zweige aber dürften die Keimschläuche schwerlich zu durchbohren vermögen. Daher werden Wunden bei den Infektionen in der Natur eine Rolle mitspielen, ob als einzige Möglichkeit, und wie sie selbst entstehen, bleibt zunächst unentschieden. Aus der zweiten und dritten Versuchsgruppe könnte man schließen, daß Wunden und hineingelangende Pilzhyphen oder Konidien allein nicht genügen, Infektionen hervorzubringen, sondern daß Bedingungen hinzukommen müssen, die bei den Versuchen aus nicht aufgeklärten Gründen nicht vorhanden waren. Auch Dr. Kotthoff schreibt mir, daß es ihm nicht gelungen sei, durch in Rindenwunden gebrachtes Mycel Infektionen herbeizuführen. Gegenüber den Berichten über verheerendes Auftreten des Pilzes ist der geringe Erfolg der Versuche auffällig. Ich habe aber auch bei andern als starke Parasiten geltenden Pilzen gelegentlich beobachtet, daß sie sich in künstlicher Kultur und bei Einzelversuchen nicht immer so ausbreiten, wie man erwartet hatte.

Daß *Dothichiza populea* ein Parasit ist und durch Wunden eindringt, hatte bereits 1903 und 1906 Delacroix gezeigt.

In Amerika haben sich Hedgcock und Hunt (1916, 300) mit dem Pilz beschäftigt, der, wie sie meinen, aus Europa dorthin verschleppt ist. Sie halten ihn für einen der am raschesten wachsenden Parasiten und haben auch die schädliche Wirkung des Umpflanzens befallener Bäumchen beobachtet.

In einer zweiten kürzeren Arbeit berichtet Hedgcock (1927, 545) über einen Versuch, nach dem Infektion auf dem Wege über lebende Blätter möglich zu sein scheint. Er hatte Konidien in Wasser verteilt und sie mittels einer Gießkanne (sprinkling can) über Pappeln verspritzt. Auf einem Teil der Blätter entstanden braune Flecken, die Braunfärbung zog sich durch die Blattstiele nach den Zweigen hin. Auf diesen traten dann Konidienlager auf. Hedgcock berichtet über diese Versuche allerdings mit Vorbehalt, da sie im Freien gemacht worden waren, und er sie nicht wiederholen konnte. Das Ergebnis ist aber sehr bemerkenswert und würde, wenn es sich bestätigt, weiteres Licht auf das Auftreten des Pilzes in Baumschulen werfen. Leider waren die vorliegenden Mitteilungen bereits abgeschlossen, als mir die Arbeit bekannt wurde, und ich hatte dann keine Gelegenheit mehr, selbst Ver-

suche zu machen; ich werde aber, wenn es möglich ist, künftig darauf zurückkommen.

Wie bereits angedeutet, konnte an den Stellen, wo von den Wunden aus die Braunfärbung des angrenzenden Gewebes einige Millimeter tief eingedrungen war, Mycel im Gewebe nachgewiesen werden. Am besten gelang dies an Längsschnitten. In dem parenchymatischen Gewebe zwischen den Bastfaserbündeln verliefen die Hyphen nach allen Richtungen, wesentlich im Lumen der Zellen und anscheinend die Zellwände durchbohrend (Abb. 1). In die Bastfaserbündel schienen sie nicht einzudringen, verbreiteten sich aber mehrfach an deren Oberfläche, in ihrer Richtung wesentlich den Fasern folgend. Querschnitte waren weniger geeignet, da die Rindengewebe stark gebräunt und zu sehr geschrumpft waren, um bei dieser Färbung die Hyphen erkennen zu lassen. Dagegen zeigten sie das Mycel stellenweise in das jüngste Holz

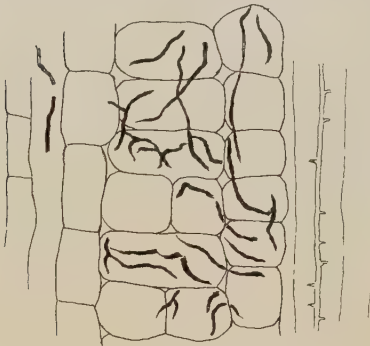


Abb. 1. Hyphen im Rindengewebe neben einem Bastfaserbündel, dieses rechts. Aus einem Längsschnitt durch das gebräunte Gewebe neben der Infektionswunde. Bleu-coton-Färbung. $\frac{280}{1}$

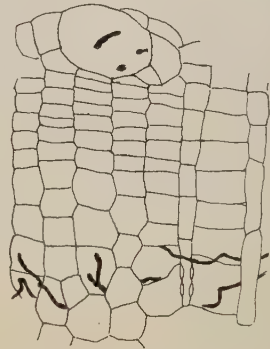


Abb. 2. Hyphen in Holzzellen, oben in einem noch jungen Gefäß. Ganz rechts ein Markstrahl. Aus einem Querschnitt an der Infektionsstelle. Bleu-cotonFärbung. $\frac{360}{1}$

eingedrungen. In Abbildung 2 ist eine Stelle gezeichnet, in der etwa 7—8 Zellenschichten nach innen von der letzten Jahresgrenze eine kleine Gruppe von Zellen Hyphen enthält, die sich durch die Färbung mit Bleucoton deutlich von den farblos gebliebenen Zellwänden abheben. Sie treten auch jenseits des rechts liegenden Markstrahls wieder auf, es ist aber an dem Schnitt nicht ersichtlich, auf welchem Wege sie in diesen Teil des Gewebes gelangt sind. Auf der linken Seite hat das Kambium begonnen, neues Holzgewebe zu bilden, und in einem großen jungen Gefäß sind dort gleichfalls Hyphen vorhanden. An dieses grenzt nach außen geschrumpftes und gebräuntes Rindengewebe, in dem die zweifellos vorhandenen Hyphen nicht zu erkennen sind.

Reinkultur.

Reinkulturen zu erhalten gelingt leicht. Wenn man einen Fruchtkörper vorsichtig herausschneidet und auf einem sterilen Objektträger in einen Tropfen steriles Wasser bringt, erhält man eine fast vollkommen reine Konidienaufschwemmung.

In Deckglasfeuchtkammern keimen die Konidien auf Nährağar (Salepagar oder milieu d'épreuve nach Sabouraud) innerhalb 14 Stunden, bilden lange Keimschläuche und dann ein ziemlich dichtes Mycel aus verschlungenen 3,4—4,5 μ dicken, am Ende oft charakteristisch verzweigten Hyphen (Abb. 3). In diesem entstanden ganz vereinzelt, nur 3—4 mal in jeder Deckglaskultur, an einzelnen Hyphenenden, seltener seitlich, runde Anschwellungen, die den Konidien von *Chondroplea* in Gestalt und Größe ähnlich waren (Konidien 9—12 : 6—7, Anschwellungen 10—13 μ), aber dünne Wände hatten (Abb. 4). Sie grenzen sich durch eine Querwand ab, lösten sich aber nicht los; auch waren die Traghyphen nicht nach oben verjüngt, wie die Konidienträger (vgl. dazu Klebahn 1933, 292, Abb. 92). Sie können daher nicht als Konidien angesehen, auch nicht zu Versuchen verwendet werden. Ob die von Voglino (1910, 17, Zeile 4 von unten) erwähnten „loculi" dergleichen gewesen sind, vermag ich nicht zu entscheiden.

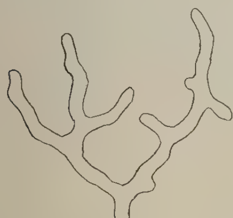


Abb. 3. Verzweigung der Hyphenenden in einer Deckglas-Reinkultur. $\frac{580}{1}$

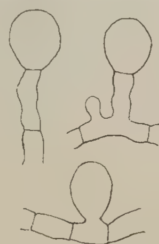


Abb. 4. Konidienähnliche Anschwellungen an Hyphen in einer Deckglas-Reinkultur. $\frac{580}{1}$

Nach der Übertragung von Teilen der Deckglaskulturen auf Nähragar in Petrischalen trat ein kräftigeres, aber doch beschränktes Wachstum ein, so daß die Kulturen nach längerer Zeit nicht über 2—3 cm groß wurden. Das Aussehen der Kulturen ist sehr charakteristisch und läßt sie leicht wieder erkennen, ist aber schwer zu beschreiben und ebensowenig gut bildlich wieder zu geben. Im Agar graubräunlich gefärbt, sind sie oben mit einem 1—3 mm hohen dicht wolligen Luftmycel bedeckt, das im ganzen weiß, stellenweise aber auch gelblich gefärbt ist. Einige besonders eigenartig gewachsene, später eingetrocknete Kulturen

zeigten um die etwas höckerartige Impfstelle herum eine etwa 2 cm große kreisförmige Ausbreitung mit höherer brauner Peripherie; mit dieser hatte das Wachstum zunächst eine Stockung erfahren, dann aber stellenweise wieder eingesetzt, so daß gegen 4 unregelmäßig gestaltete Protuberanzen, 0,5—1,5 cm breit und durch ebensogroße oder noch größere Lücken getrennt, sich zum Teil wenig, zum Teil bis 1,5 cm weit in radialer Richtung weiter ausbreiteten. Von irgendwelcher Konidien- oder Fruchtkörperbildung war in diesen Kulturen nichts aufzufinden.

Auch Delacroix (1906, 239), der ebenfalls auf verschiedenen Nährböden bereits Reinkulturen hergestellt hatte, hat in diesen keine Fruchtbildungen gefunden.

Voglino dagegen berichtet an zwei Stellen über Konidien in Reinkulturen. An der einen (S. 18) sagt er, daß er in dem Mycel aus Konidien auf Gelatine nach 10 Tagen ein dichtes weißes Knäuelchen mit einer kreisrunden Hülle ähnlich einer Peridie (un fitto gomitolo bianco con zone circolari a guisa di tegumento) erhalten habe, in dessen Innerem, allerdings in beschränkter Zahl, Träger mit Konidien gleich denen von den Zweigen (basidii con spore identiche a quella dei fusti) enthalten gewesen seien. Über die Größe der Gebilde, den Bau des Tegumentes und die Beschaffenheit des die Konidien enthaltenden Raumes fehlen Angaben, so daß man sich keine rechte Vorstellung davon machen kann. Die Anfangstemperatur bei der Anzucht dieser Gebilde wird als 10—12—18° C bezeichnet.

An der andern Stelle sagt Voglino (S. 17), daß er aus Ascosporen in zuckerhaltigem oder in Pappelholzdekokt Mycel erhalten habe, an dem sich bei niederer Temperatur, 2—4° C, in 4—5 Tagen Konidien gebildet hätten. Sie seien oval gewesen, denen von *Dothichiza* „sehr ähnlich“ (molto simili) und wären von „aufrechten“ Ästen (rami verticali) abgegliedert worden.

Gebilde, die mich etwas an die zuerst erwähnten Fruchtkörper Voglinos erinnerten, glaubte ich in einer von drei eingetrockneten Kulturen in einer Petrischale gefunden zu haben. Bei durchfallendem Lichte zeigten sich helle Punkte in der dünnen Mycelmasse. In Mikrotomschnitten ergab sich, daß sie kugelrund, 50—70 μ groß und von einer sehr dünnen bräunlichen Peridie umgeben waren. Der Inhalt bestand aus runden etwas dickwandigen Zellen, die der Größe nach (6—9 μ) wohl Konidien von *Chondroplea* hätten sein können, aber keine Konidienträger hatten und lückenlos zusammenschlossen. Es war offenbar ein fremder Pilz. Leider gelang es nicht, ihn herauszulösen und zum Wachsen zu bringen.

Ob die in meinen späteren Kulturen gefundenen unten beschriebenen fruchtkörperartigen Bildungen (Abb. 5 und 6) Beziehungen zu Voglinos „Knäuelchen“ (gomitolo) haben, vielleicht ein weiter fortgeschrittener

Entwicklungszustand desselben sind, läßt sich nach seiner Beschreibung nicht entscheiden.

Auf die zweite Angabe Voglinos komme ich wegen der Entstehung aus Askosporen unten noch einmal zurück. Hier sei nur bemerkt, daß die Entstehung der Konidien an „aufrechten" Ästen, also anscheinend an frei vom Mycel sich erhebenden Trägern und nicht in Hohlräumen des Mycels, auffällig ist, weil weder in den Kulturen von Delacroix noch in meinen eigenen, auch nicht in den unten noch zu beschreibenden, dergleichen beobachtet wurde.

Die Reinkulturen von 1934 waren im Laufe des Winters eingetrocknet. Um die Versuche fortsetzen zu können, versuchte ich im Sommer 1935 zuerst, aus den trockenen Kulturen neue herauszuziehen. Da dies erfolglos blieb, prüfte ich die Konidien in den Pilzfrüchten der Zweige von 1934, die inzwischen im Zimmer trocken aufbewahrt waren, auf ihre Keimfähigkeit. Einzelne waren noch keimfähig, aber deren Zahl war so gering, daß es aussichtslos schien, Deckglasfeuchtkammern anzulegen (10. Juli). Ich ließ daher die Konidien in sterilem Wasser sich verteilen und verrieb dann kleine Mengen davon auf der Agaroberfläche in einer Anzahl von Petrischalen. Da die *Chondroplea*-Kulturen ein charakteristisches Aussehen haben, gelang es, sie unter den zahlreich vorhandenen Verunreinigungen herauszufinden und sie von Stellen, wo sie genügend isoliert lagen, herauszuzüchten. Die neuen Kulturen bildeten auf Nähragar ebensowenig Konidien wie die früheren.



Abb. 5. Zwei halbierte sterilisierte Zweigstücke mit Reinkultur, darauf eine Anzahl Höcker, die Konidienlager enthalten (vgl. Abb. 6). Nach einer von Dr. E. Manshard aufgenommenen Photographie. Natürl. Gr.

In der Erwartung, daß ein natürliches Substrat für die Entstehung von Fruchtkörpern günstiger sein könnte, übertrug ich dann am 25. August Teile einer Reinkultur auf sterilisierte, der Länge nach

halbierte Pappelzweige in 19 cm langen und 3 cm weiten Glasröhren. Diese wurden mit Korkstopfen verschlossen, die durch Untertauchen in Lugolscher Lösung (Jodjodkalium) äußerlich sterilisiert worden waren. Es hatte sich gezeigt, daß die Stopfen beim Sterilisieren im Autoklaven eingeschrumpft und dadurch unbrauchbar geworden waren.

Eine kräftige Entwickelung trat ein, die nach und nach die ganze Rinde mit dem typischen Luftmycel überzog. Als die Kulturen am 28. Oktober 1935 wieder besichtigt wurden, hatten sich an einigen Stellen graue etwas gallertartig aussehende Höcker entwickelt, die sich von dem Mycel abgrenzten und etwas daraus hervorragten (Abb. 5). Sie wuchsen zu etwa 2—3 mm hohen, oben etwa 2—3 mm dicken, säulenartigen, zum Teil entfernt an Kreisel erinnernden Gebilden heran. Als eines davon auf dem Objektträger in Wasser zerteilt wurde, fanden sich die charakteristischen Konidien der *Chondroplea* in dem Wasser. Da bei der zwar innen ziemlich zähen, aber außen halbweichen Beschaffenheit ein Schneiden mit dem Messer ziemlich aussichtslos war, wurden ein paar in Chromsäure fixiert und zum Schneiden mit dem Mikrotom in Paraffin eingebettet. Eines wurde geschnitten und ergab folgendes (Abb. 6). Den inneren Teil, um die Achse herum, bildete ein dichtes kleinzelliges Gewebe eng verflochtener Hyphen. Nach außen wurden diese lockerer und verliefen, durch eine zwischen ihnen ausgeschiedene hyaline gallertähnliche Masse getrennt, zwar verzweigt und nach verschiedenen Richtungen, aber doch wesentlich gegen die Oberfläche hin. Die Abgrenzung nach außen bildete die Gallertoberfläche; in dieser verbreiteten sich nur wenige Hyphen, ohne zu verschmelzen und ohne nach außen als Luftmycel hervorzutreten. Im unteren Teil des Gebildes war das abgelöste Periderm des Pappelzweiges, in der Mitte durchbrochen, vom Mycel umwachsen eingeschlossen, und darunter fand sich Mycel, das Reste des zerstörten Rindengewebes einschloß. In dieser Mycelwucherung waren zwei Konidienlager entstanden. Das eine rund, wahrschein-



Abb. 6. Längsschnitt durch einen in Reinkulturen auf einem Zweig (vgl. Abb. 5) entstandenen Höcker. Unten und oben je ein Konidienlager. $\frac{29}{1}$

lich kugelrund, von 700—800 μ Durchmesser, lag im unteren Teil, gerade in der Durchbrechung des Periderms, teilweise darunter und teilweise darüber. Das andere, etwa 1000 μ breit und 300 μ hoch, lag ganz oben, etwas über die Oberfläche emporgehoben, und war oben nur von wenig Hyphengeflecht bedeckt, das an einer Stelle, vielleicht infolge des Schneidens, durchbrochen war. Auch um das untere Lager herum war das Gewebe nur wenig dichter; von einer abgegrenzten, charakteristisch gebauten und als Peridie zu bezeichnenden Hülle kann nicht die Rede sein. Auch die Pykniden auf den Zweigen haben keine eigentliche Peridie. Von der Innenseite des Hohlraums dieser Lager drangen, ähnlich wie ich es für die Pykniden auf den Zweigen beschrieben habe (1933, 291 und Abb. 90—93), lange Konidienträger und Gewebefortsätze, die mit solchen besetzt waren, in das Innere vor, und die dazwischen bleibenden Räume und scheinbaren Kammern waren mit Konidien angefüllt.

Daß es nicht möglich ist, zu entscheiden, ob diese Gebilde Beziehungen zu den von Voglino erhaltenen „Knäuelchen" haben, wurde bereits oben gesagt.

Da die Kulturen durch ein grünes *Penicillium* verunreinigt waren, hatte ich Mühe, neue und reine daraus herzustellen. Es gelang mit Hilfe der oben beschriebenen Fruchtkörper. Ich entnahm einen davon aus der besterhaltenen Kultur, reinigte ihn nach Möglichkeit äußerlich mit sterilem Wasser und zerschnitt ihn auf einem Objektträger in sterilem Wasser. Einige Stücke entleerten reichlich die charakteristischen *Chondroplea*-Konidien, und daraus konnte ich dann, auf dem Wege über die eine bequeme Kontrolle der Reinheit zulassenden Deckglas-Feuchtkammern, neue reine Kulturen herstellen. Diese wurden dann abermals auf der Länge nach halbierte sterilisierte Pappelzweige übertragen. Sie entwickelten sich hier in derselben Weise, wie die bereits oben beschriebenen, und bildeten auch eine größere Zahl derselben innen Konidienlager enthaltenden Körperchen. Zwei dieser Kulturen wurden von Herrn Dr. E. Manshard photographiert und sind in Abb. 5 in ungefähr natürlicher Größe wiedergegeben.

Alle diese Kulturen waren im Laboratorium, also ohne die Einwirkung niedriger Temperaturen, die Voglino für die Entstehung von Fruchtbildungen als wesentlich zu betrachten scheint, erwachsen.

Cenangium populneum?

Im Zusammenhang mit meinen früheren Arbeiten über Haupt- und Nebenfruchtformen der Ascomyceten war das Hauptziel der vorliegenden Untersuchung die Nachprüfung der von Voglino (1910) angegebenen Zugehörigkeit des Pilzes zu dem Discomyceten *Cenangium*

populneum. Voglino gründet den Zusammenhang auf folgende Beobachtungen:

1. An einem abgefallenen Zweig, der von Laub bedeckt in einem tiefen Graben sehr feucht faulend gelegen hatte, fanden sich im ersten Frühjahr 1908 vier Apothecien (ascomi), die aus der Mitte von Fruchtkörpern der *Dothichiza* hervorragten und nach der Untersuchung von Schnitten aus der Fortsetzung der Hyphen dieser Fruchtkörper hervorgegangen sein sollen (1910, S. 14).

2. In zwei Kulturen, von denen die eine aus Fruchtkörpern, die einige Monate aufgehoben und dann auf Tropfen von Dekokt gelegt worden waren, die andere aus Konidien auf Gelatine entstanden war, und die beide dichte weiße flockige Mycelmassen gebildet hatten, entstanden, aber nur nach einer Senkung der Temperatur auf 2° C. in 2 Monaten zwei 1 mm große graue sphaeroidale membranöse Krusten, die becherartig vorragten und Asci und Sporen „ähnlich" (simili) denen von *Cenangium populneum* enthielten (S. 16).

3. Aus Ascosporen wurde, wie bereits im vorausgehenden Abschnitt erwähnt, in zuckerhaltigen oder in Pappelholzdekokten (in decotti zucckerini o die legno di pioppo) Mycel erhalten, das nach 4—5 Tagen, immer bei 2—4° C, Konidien bildete, die denen der *Dothichiza* „sehr ähnlich" (molto simili) waren (S. 17).

4. Keimende Ascosporen, im Februar mit Wasser in kleine Rindenwunden eingetragen, riefen auf einem der Zweige nach 10 Tagen einen grauen Flecken hervor, auf dem sich eine braune stromatische Masse mit *Dothichiza*-Fruchtkörpern bildete (S. 17: „Dopo una diecina di giorni, sopra una dei tronchi, appariva una macchia grigia, poi ocracea, nella quale si formarono masse stromatiche brunastre con concettacoli di *Dothichiza*").

Zu dem letzten Punkte mag gleich bemerkt werden, daß ich „stromatische Massen" mit Fruchtkörpern weder an den Zweigen von Münster noch an den künstlich infizierten bemerkt habe. Die Konidienlager entstehen einzeln in gewissen Abständen voneinander unter dem Periderm und sind hier nur von wenig Pilzgewebe umgeben, das man nicht als Stroma und kaum als Peridien bezeichnen kann. Äußerlich machen sie sich nur durch eine kleine, von einer kleinen Öffnung durchbohrten Erhebung des Periderms bemerkbar (vgl. die Abbildungen bei Delacroix 1906, Voglino 1910, Hedgcock 1927, Klebahn 1933).

Um die Bedingungen, unter denen Voglino die Apothecien gefunden hatte (s. oben 1) nachzuahmen, überwinterte ich im Winter 1933/34 eine Anzahl stark mit Pykniden besetzter Zweige im Freien in geeigneten Blumentöpfen zwischen feuchtem Moos. Im März 1934 waren die Pykniden entleert, an ihrer Stelle fanden sich 1—2 mm große Löcher in der Rinde; keine Spur einer Weiterentwicklung war

zu entdecken. Da ich dann auf einige Zeit verreisen mußte, wurden die Zweige, auf ähnliche Weise in feuchtem Moos verpackt, mit gütiger Erlaubnis der Hamburger Kühlhausgesellschaft bis zum 1. Mai in einer Kiste in einem Raume des Kühlhauses aufbewahrt, wo dauernd eine wenig über 0° C liegende Temperatur herrscht. Auch während dieser Zeit und später trat keine Veränderung ein. Ebensowenig wurden noch Konidien in den entleerten Lagern gefunden.

Weitere Versuche machte ich im Sommer 1934 mit frischem Material. Ein mit Fruchtkörpern besetzter Zweig wurde, um ihn äußerlich möglichst zu sterilisieren, zunächst mit wässeriger Sublimatlösung und dann mit sterilem Wasser gewaschen, darauf in einem sterilen Glaszylinder längere Zeit mit sterilem Wasser durchtränkt und dann nach Abgießen des Wassers in dem geschlossenen Zylinder aufbewahrt. Ein zweiter wurde ohne Sublimat und mit gewöhnlichem Wasser ebenso behandelt. Die Konidienlager quollen dabei stark auf und wurden allmählich entleert. In beiden Fällen trat nach einiger Zeit grünes *Penicillium* auf, so daß also auf diesem Wege, ohne auch die Konidien in den Pykniden zu töten, eine genügende äußerliche Entkeimung kaum zu erreichen sein wird. Von Weiterentwickelung wurde nichts bemerkt. Es ist allerdings möglich, daß die Schimmelpilze einen störenden Einfluß ausgeübt haben. Bei der Entwickelung im Freien machten sie sich nicht in gleicher Weise bemerkbar.

Ferner wurden mehrere dicke Zweige (2—3 cm) der Länge nach halbiert und mit der Schnittseite nach unten in geeigneten Glasschalen auf nassen Sand gelegt, mit etwas Sand und einer Glasscheibe bedeckt und mehrere Monate feucht gehalten. Auch hier trat, nachdem die Pykniden entleert waren, kein weiterer Erfolg ein.

Da Voglino mehrfach auf die niedere Temperatur hinweist, bei der in seinen Kulturen die Fruchtkörper entstanden sein sollen (s. oben 1 und 2), brachte ich endlich eine der weiten Glasröhren, die eine der auf halbierten Zweigen erwachsenen Reinkulturen enthielt (entsprechend Abb. 5), während des Winters 1935/36 in einen Raum im Garten, wo sie der winterlichen Kälte ausgesetzt war. Bei wiederholten Besichtigungen im Winter und im Frühjahr wurden keinerlei Veränderungen gefunden.

Nach diesen und den schon oben erwähnten Versuchen glaube ich nicht, daß niedere Temperatur bei diesem Pilz die Entstehung von Ascusfrüchten anregt. Da das hiesige Klima erheblich kühler ist als das italienische, müßten die Askusfrüchte hier leichter entstehen als dort.

Es scheint mir auch zweifelhaft, wie teilweise schon oben angedeutet wurde, daß niedere Temperatur die Konidienbildung befördert (s. oben 3).

Die von Dr. Kotthoff gesandten Pykniden waren zum Teil im Sommer entstanden. Bei meinen oben besprochenen Infektionsversuchen hatte ich sie zwar erst im November gefunden, aber die Temperatur war bis dahin noch nicht besonders niedrig gewesen, und ich hatte die Bäumchen nicht früher untersucht, so daß die Pilzfrüchte schon bei wärmerer Witterung entstanden sein können. Endlich waren auch die Reinkulturen auf halbierten Zweigen, in denen die sonderbaren Körperchen mit Konidienfruchtlagern (Fig. 5 und 6) entstanden waren, bei Zimmertemperatur gewachsen.

Um der Frage nach der Zugehörigkeit des *Cenangium populneum* noch auf andere Weise näher zu treten, versuchte ich dann in Exsikkaten Spuren der *Chondroplea* zu finden. Die folgenden im Herbarium P. Magnus enthaltenen Pilze wurden geprüft:

1. Vestergren, Micr. rar. sel. Nr. 400. Smolensk, leg. A. v. Jaczewski.
2. Rehm, Ascom. Nr. 301. Lohr a. M., leg. Rehm.
3. Krieger, fungi saxon. Nr. 973. Königstein, leg. Krieger.
4. Exsicc. Desmazières Nr. 269 (1901) ex Herb. Mus. Paris. (als *Peziza fascicularis*).
5. Von Driesen, leg. Lasch.
6. Krypt. exsicc. Nr. 1436. Rosenau, leg. Strasser.

Die Nummern 1 (400), 3 (973), 4 (269) und 6 (1436) enthalten flach ausgebreitete Rinde dickerer Zweige mit stark gekräuselten Apothecien, die zum Teil bis 5 mm Durchmesser haben. Nr. 5 (Driesen) enthält flache Rinde mit sehr kleinen Apothecien, Nr. 2 (301) dünne Zweige, 3—4 mm dick, und 2—3 mm großen Apothecien. Die Rinde von Nr. 3 (973) und 6 (1436) zeigt neben den Apothecien Gruppen winzig kleiner Pusteln (kaum 1 mm) mit sehr kleinen stäbchenförmigen etwas gekrümmten Konidien. Im übrigen ist die Rinde aller Proben mit Ausnahme der von Nr. 4 (269), die stark verwittert ist, völlig glatt, ohne irgendwelche Anzeichen vorhanden gewesener Pykniden von *Chondroplea*. Man hätte wenigstens die 1—1.5 mm großen Löcher finden müssen, welche jene zurücklassen, wenn sie durch Feuchtigkeit entleert werden (s. oben). Diese Beobachtungen sprechen sehr gegen die Zugehörigkeit der *Chondroplea* zu dem *Cenangium*.

Endlich wurde noch versucht, durch Vergleichung der Gewebe zu einem Urteil zu kommen. Von einem der Exsikkate entnahm ich ein kleines Stückchen eines Apotheciums und schnitt es nach Paraffineinbettung mit dem Mikrotom. An den Schnitten sind dreierlei Gewebe zu unterscheiden, von denen das Hymenium mit den Schläuchen und das innere lockere, mit großen Lufträumen durchsetzte Markgewebe, das stark verschrumpft war und nur stellenweise einigermaßen klare Bilder gab, für die Vergleichung nicht inbetracht kommen. Guterhalten war die äußere Wandschicht der Apothecien. Sie besteht aus

lückenlos zusammenschließenden Zellen, deren sehr dicke Wände zu einer fast homogenen Masse zusammenfließen, in welche die 2—4 : 1,5 bis 3 μ großen Lumina in Abständen von 1,5—2,5 μ eingestreut erscheinen. In den Schnitten von *Chondroplea* gaben nur solche Stellen des die Konidienlager einhüllenden Gewebes ein etwas ähnliches Bild, an denen die Schnittebene ungefähr senkrecht zur Faserrichtung lag. Diese waren aber selten. Meist fällt die Faserrichtung in die Schnittebene, die Zellen erscheinen viel länger und infolgedessen machen die Gewebe einen wesentlich andern Eindruck. Ob eine andere Schnittrichtung durch die Apothecien von *Cenangium* gestrecktere Zellen ergeben hätte, konnte ich nicht feststellen; die krause Beschaffenheit des Materials erlaubte keine sichere Orientierung der Schnitte. Entscheidende Schlüsse sind aus dieser Vergleichung also nicht zu ziehen. Eine derartige Ähnlichkeit wie zwischen den Geweben von *Dothiora sorbi* (Wahlenberg) Fuckel und der in demselben Exsikkat gefundenen *Tylophoma sorbi*, auf Grund deren ich diese beiden Pilze als vermutlich zusammengehörig bezeichnet habe (1933, 284), ist im vorliegenden Falle nicht vorhanden.

Alles in allem sprechen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung sehr wenig für den Zusammenhang zwischen *Chondroplea populea* und *Cenangium populneum*, die Untersuchung der Exsikkate des *Cenangium* sogar direkt dagegen. Anderseits sind die Angaben Voglinos (s. oben 1—4) so bestimmt und anscheinend wohlbegründet, daß man sie nicht ohne weiteres für irrtümlich erklären darf. Zudem sind positive Versuchsergebnisse beweiskräftiger als negative. Ich wüßte auch nicht anzugeben, welcher Art die Verwechselung gewesen sein könnte, die den Irrtum herbeigeführt hätte. Zur Erklärung meiner negativen Kulturergebnisse wäre vielleicht darauf hinzuweisen, daß die Anzucht von Ascusfrüchten in künstlicher Kultur auch in Fällen, wo solche vorhanden sind, häufig mißlingt, und daß es Rassen geben könnte, welche die Ascosporenbildung verloren haben.

Auf alle Fälle wäre es wichtig, zu entscheiden, ob zu *Cenangium populneum* *Chondroplea*-Konidienfrüchte gehören. Diese Frage sicher und vielleicht ohne große Schwierigkeiten zu lösen, dürfte die Anzucht von Reinkulturen aus sicherem Material von *Cenangium populneum* der gegebene Weg sein. Denn die Kulturen von *Chondroplea*, besonders die auf Pappelzweigen mit den sonderbaren Fruchtbildungen (Abb. 5 u. 6) sind in hohem Grade charakteristisch, und ihnen müßten die Kulturen aus *Cenangium* gleich sein, wenn die beiden Pilzformen zusammenhängen. Ich hätte diesen Weg längst beschritten, wenn es mir möglich gewesen wäre, lebendes *Cenangium populneum* zu beschaffen. Aber dieser Pilz scheint selten zu sein. Herr Dr. Kotthoff hat an den Fundorten der *Chondroplea* vergebens danach gesucht, und auf Pappel-

zweigen mit Krebsbildungen, die mir Herr Prof. Münch (München) sandte, entwickelte sich nichts.

Den Herren Prof. Dr. J. Liese, Dr. E. Manshard, Prof. Dr. E. Münch, Dr. H. Richter, Oberregierungsrat Dr. H. W. Wollenweber und ganz besonders Landwirtschaftskammerrat Dr. P. Kotthoff, ferner der Biologischen Reichsanstalt, der Hamburger Kühlhausgesellschaft und der Firma Pein und Pein (Halstenbek) spreche ich für die mir zu Teil gewordene Unterstützung der Arbeit meinen besten Dank aus.

Literatur.

Delacroix, G., 1903: Sur le parasitisme de *Dothichiza populea* Sacc. et Briard sur diverses espèces de Peupliers. Bull. Soc. Myc. France **19**, 353—355.

— — 1906: Sur une maladie du Peuplier de la Caroline. Bull. soc. myc. France **22**, 230—253.

Diedicke, H., 1915: Pilze VII. *Sphaeropsideae, Melanconieae.* Kryptogamenflora d. Mark Brandenburg **9**.

Hedgcock, G. G., 1927: *Dothichiza populea* and its mode of infection. Phytopathology **17**, 545—547.

— — and Hunt, N. R., 1916: *Dothichiza populea* in the Unites States. Mycologia **8**, 300—308.

Klebahn, H., 1933: Über Bau und Konidienbildung bei einigen stromatischen Sphaeropsideen. Phytopath. Zeitschr. **6**, 229—304.

Kotthoff, P., 1931: Der Rindenbrand der Pappeln. Landwirtsch. Zeitung für Westfalen und Lippe **88**, 497—498.

Krieger, W., 1893: *Fungi sax.* Nr. 1100.

Nachrichtenblatt f. d. Deutsch. Pflanzenschutz **11**, 1931; **12**, 1932.

Liese, J., 1931: Starke Schäden durch den Pappelkrebs. Deutsche Forstzeitung **46**, 465—466.

Oudemanns, C. A. J. A., 1889: Contributions à la flore mycologique des Pays Bas XIII. Ned. Kruidk. Arch. ser. 3. **5**, 3. S. 42.

Richter, H., 1933: Krebs und Rindenbrand der Pappel. Mitteil. d. Deutsch. Dendrol. Gesellsch. **45**, 262—267.

Saccardo, P. A., 1879: Fungi nonnulli extra-italici etc. Michelia **1**, 358.

— — 1884: Sylloge fungorum etc. **3**, 237 und 672.

Voglino, P., 1906: I Fungi parassiti della piante osservati nella provincia di Torino e regioni vicine nel 1906. Ann. R. Accad. agric. di Torino **49**, 175—202.

— — 1910: I nemici del Pioppo canadense di Santena. Ann. R. Accad. agric. di Torino **53**, Sonderdr. 1—130.

Die sogenannte Glasigkeit der Steckrüben.

Von E. Brandenburg.

(Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn.)

Mit 4 Abbildungen.

Vor zwei Jahren machte Lindemuth (8) in dem Wochenblatt der Landesbauernschaft Schleswig-Holstein auf eine neue Krankheit, die sogenannte Glasigkeit der Steckrüben aufmerksam, die in letzter Zeit an mehreren Stellen Holsteins in stärkerem Ausmaße aufgetreten ist und Anlaß zu ernstlichen Klagen aus der Praxis gegeben hat.

Die Krankheit äußert sich in einer graubräunlichen Verfärbung des Fleisches der Rübe, die erst beim Durchschneiden der Rübe erkennbar wird. Äußerlich unterscheiden sich die kranken Pflanzen in keiner Weise von den gesunden. Das erkrankte Gewebe macht einen glasig-wässerigen Eindruck und erinnert etwas an Frostschäden. Dieser Eindruck wird besonders deutlich, wenn man dünne Scheiben bei durchfallendem Licht betrachtet. In schweren Krankheitsfällen findet man auf Querschnitten oft die ganzen zentralen Teile mehr oder weniger gleichmäßig verfärbt (Abb. 1 und 2); an einzelnen Stellen sind kleinere Gewebepartien unter weißlicher Verfärbung eingetrocknet. Nach dem Rande hin ist das Fleisch dagegen meist normal. In leichteren Fällen sind nur einzelne kleinere Stellen von unregelmäßiger Form verfärbt, die häufig fast bogenförmig auf dem Querschnitt verteilt sind. Im allgemeinen ist der mittlere und untere Teil der Rüben stärker erkrankt als der obere; große Rüben sind häufiger erkrankt als kleine.

Über die Ursache dieser Krankheit und ihre Verhütung war bisher nichts bekannt; es war nur deutlich, daß es sich um eine nichtparasitäre Krankheit handeln mußte. Einen ganz neuen Gesichtspunkt haben jedoch einige orientierende Versuche dieses Jahres ergeben, die gleichzeitig auch die Möglichkeit einer einfachen und erfolgreichen Bekämpfungsmethode eröffneten.

Aus den Untersuchungen der letzten zehn Jahre wissen wir, daß neben den bislang allgemein als Nährstoffe angesehenen Elementen auch noch einige andere, die nur in ganz geringer Menge in den Pflanzen vorkommen, unbedingt notwendig für die normale Entwicklung der Kulturpflanzen sind. Es hat sich außerdem herausgestellt, daß gewisse Krankheiten der Kulturpflanzen lediglich auf einen Mangel an diesen Stoffen zurückzuführen sind. So wissen wir heute, daß die sogenannte Heidemoor- oder Urbarmachungskrankheit als Kupfermangel, die Dörrfleckenkrankheit als Manganmangel-Erkrankung anzusprechen ist. Vor fünf Jahren wurde weiter durch meine Untersuchungen (1, 2) die Herz- und Trockenfäule der Futter- und Zuckerrüben als Bormangelkrankheit erkannt und in dem Bor ein sicheres Vorbeugungsmittel gegen

diese weitverbreitete Rübenkrankheit erkannt, dessen Anwendung seitdem überall Eingang in der Praxis gefunden hat.

Die Anwendung des Bors ist seitdem nicht auf *Beta*-Rüben beschränkt geblieben, sondern es hat sich herausgestellt, daß auch bei

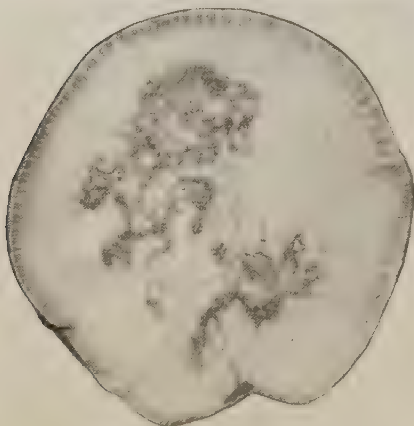


Abb. 1. Querschnitt durch leicht erkrankte Steckrübe.

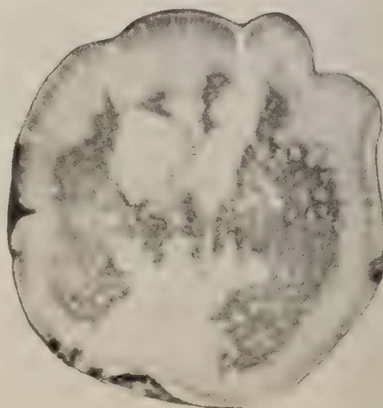


Abb. 2. Stark erkrankte Steckrübe.

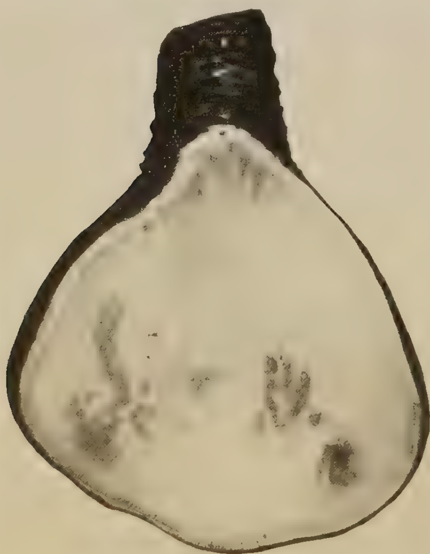


Abb. 3. Längsschnitt durch leicht erkrankte Steckrübe.

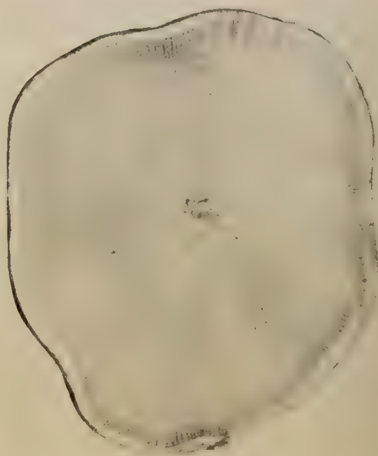


Abb. 4. Gesunde Steckrübe.

Brassica-Rüben eine Bormangelkrankheit ziemlich weitverbreitet ist, die in den einzelnen Ländern unter verschiedenen Bezeichnungen bekannt ist. Die ersten erfolgreichen Borversuche zu *Brassica*-Rüben führte auf mein Anraten hin Hurst (5) 1933 in Kanada zur Verhütung der „Brown Heart Disease" aus. 1935 berichten O'Brien und Dennis (8, 9) über die erfolgreiche Verhütung von „Raan" an Steckrüben in Schottland und Gram (3) von Versuchen mit Borax in Dänemark zur Bekämpfung der „Marmorering". In Norwegen erzielte Hönningstad (4) gute Erfolge mit Borax zur Verhütung der „Vattersott". Zu etwa derselben Zeit erschien von Jamalainen (6) eine ausführliche Untersuchung über „Ruskotauti" als Bormangelerkrankung der *Brassica*-Rüben in Finnland. Vergleicht man die diesen Veröffentlichungen beigefügten Abbildungen und Beschreibungen des Krankheitsbildes miteinander, so wird ohne weiteres deutlich, daß es sich hier in allen Fällen um ein und denselben Befall handelt. Aus Deutschland war bisher keine Krankheitserscheinung der Steckrüben so genau bekannt, daß sie ohne weiteres mit den oben genannten Krankheiten hätte identifiziert werden können.

Die eingangs erwähnte kurze Mitteilung von Lindemuth über das Auftreten der sogenannten Glasigkeit an Steckrüben in Holstein veranlaßte mich, in diesem Jahre dort einige Versuche mit Borax in die Wege zu leiten, und diese Erscheinung auf ihren Charakter als Bormangelkrankheit näher zu untersuchen. Durch Vermittlung des Pflanzenschutzamtes in Kiel und der Landwirtschaftsschulen in Itzehoe, Kiel und Neumünster wurden vier Versuche mit 20 kg/ha Boraxgrieß in vierfacher Wiederholung angelegt. Der Borax wurde, mit Sand vermengt, breitwürfig nach dem Setzen der Pflanzen ausgestreut.

Während der Wachstumsperiode machten sich keine besonderen Unterschiede zwischen den unbehandelten und den mit Borax bestreuten Feldstücken bemerkbar. Mitte Oktober wurden die Steckrüben bei der Ernte auf das Vorkommen von Glasigkeit untersucht.

Im Mittel von vier Wiederholungen lieferten drei Versuche folgendes Ergebnis:

Versuchsort	% kranke Pflanzen	
	unbehandelt	mit 20 kg/ha Borax beh.
1. Brüggen-Willingrade, Krs. Segeberg . . .	51,6	0,8
2. Pruns-Horst, Krs. Steinburg	72,7	23,7
3. Schütt-Scheidekoppel, Krs. Eckernförde[1]) .	18,6	3,1

[1]) In diesem Versuch wurde Bor-Superphosphat angewandt.

Besonders stark trat die Glasigkeit in dem Versuch bei Bauer Pruns in Horst und bei W. Brüggen in Willingrade auf, während auf den beiden anderen Feldern die Steckrüben in weit geringerem Maße erkrankt waren; der vierte Versuch bei Bauer Rowedder, Probsteierhagen, wies einen so geringen Befall auf, daß eine zahlenmäßige Auswertung zwecklos erschien. In allen übrigen Fällen war eine Wirkung des verabreichten Borax ganz einwandfrei festzustellen. Das Vorkommen der verhältnismäßig großen Anzahl kranker Pflanzen auf den behandelten Parzellen in dem Versuch Nr. 2 ist wahrscheinlich auf eine ungleichmäßige Verteilung des Borax zurückzuführen, da nach den eigenen Angaben des Versuchsanstellers beim Streuen etwas windiges Wetter herrschte. Die Wirkung ist aber auch hier unverkennbar. In den beiden anderen Versuchen waren die Steckrüben auf den mit Borax behandelten Parzellen dagegen praktisch gesund.

Nach dem Ergebnis dieser ersten Versuche ist daher anzunehmen, daß die Glasigkeit der Steckrübe wahrscheinlich als Bormangelkrankheit anzusprechen ist und durch die rechtzeitige Anwendung von etwa 15—20 kg/ha Borax erfolgreich verhütet werden kann. Es bedarf jedoch noch einiger weiterer Versuche, bevor die vorbeugende Anwendung von Borax zu Steckrüben ganz allgemein der Praxis empfohlen werden soll.

Nach den bisherigen Feststellungen an den diesjährigen Feldversuchen und nach den aus der Literatur vorliegenden Angaben wird der Ertrag der Steckrüben durch das Auftreten der Glasigkeit wenig beeinflußt, sodaß der Schaden mengenmäßig ziemlich gering zu sein scheint. Schwerwiegender ist dagegen die Qualitätsverschlechterung; nach den Angaben von O'Brien und Dennis (8) soll der Trockensubstanzgehalt bei kranken Pflanzen etwa 1 %, der Gehalt an löslichen Kohlehydraten um 3—4 % und der Zuckergehalt im Saft sogar bis zu 12 % niedriger sein als bei gesunden Rüben. Der Gehalt an Rohfaser ist nach diesen Autoren in kranken Rüben dagegen um etwa 2 % erhöht, sodaß der allgemeine Nährwert ziemlich herabgesetzt wird. Es wäre weiter denkbar, daß auch die allgemeine Haltbarkeit vermindert ist. Für menschliche Nahrungszwecke sind glasige Steckrüben dagegen vollkommen unbrauchbar, da sie einen faden, unangenehmen Geschmack aufweisen und beim Kochen zum Teil hart bleiben. Besonders nachteilig ist die Krankheit daher für diejenigen Betriebe, welche Kohlrüben für Gemüsezwecke anbauen. Wie mir in Holstein berichtet wurde, mußte dort in einer Gegend der Anbau von Steckrüben für Gemüsezwecke aus diesem Grunde sogar aufgegeben werden.

Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, daß die Glasigkeit auch in anderen Teilen Deutschlands in mehr oder weniger starkem Ausmaße vorkommt. Sie wird bisher nur nicht beachtet worden sein, da die Krank-

heit äußerlich an der Pflanze nicht erkennbar ist. In diesem Herbst habe ich z. B. auch am Niederrhein in der Nähe von Mörs und im Westerwald die Krankheit an verschiedenen Stellen beobachten können. Es wäre sehr zu begrüßen, wenn durch Übermittlung weiterer Angaben ein Überblick über das Vorkommen der Krankheit bei uns in Deutschland gewonnen werden könnte.

Das Auftreten der Glasigkeit ist zunächst auf allen den Bodentypen mit Sicherheit zu erwarten, auf denen die *Beta*-Rüben zu Herz- und Trockenfäule neigen. Analog den Verhältnissen bei der Herzfäule wird nach Hurst (5) und O'Brien und Dennis (8, 9) auch das Auftreten der Bormangelerkrankung an Steckrüben durch Kalkung verstärkt. Andererseits können nach meinen diesjährigen Beobachtungen die Steckrüben bereits auf solchen Böden die Symptome der Glasigkeit zeigen, auf denen die *Beta*-Rüben noch kaum oder gar nicht zu Herzfäule neigen. So waren z. B. auf demselben Felde in Horst, auf dem die Steckrüben im Mittel auf den unbehandelten Parzellen zu 72 % erkrankten, die danebenstehenden Futterrüben gesund. Die Reaktion betrug in diesem Fall p_H 6,80. Ganz ähnliche Beobachtungen wurden auch hier im Rheinland gemacht. Auf dem dritten Versuchsfeld in Willingrade hatte der Boden eine Reaktion von p_H 6,24, also eine Reaktion, bei der man noch kein Auftreten von Bormangelsymptomen an *Beta*-Rüben erwarten würde. Die Steckrüben waren jedoch zu ± 50 % erkrankt. Jamalainen (6) berichtet sogar über das allgemeine Auftreten von starken Bormangelerkrankungen an Steckrüben auf den verschiedensten Bodentypen bei Reaktionen von p_H: 6,04, 5,56, 4,94 und 4,32!! Im Vergleich zu *Beta*-Rüben scheint demnach das Auftreten der Bormangelsymptome bei *Brassica* nicht in demselben Maße an ein verhältnismäßig enges Reaktionsintervall gebunden zu sein. Möglicherweise spielen bei diesem abweichenden Verhalten auch die Unterschiede eine Rolle, die bei beiden Pflanzenarten hinsichtlich ihrer Reaktionsoptima bestehen. Ganz ähnliche Verhältnisse scheinen auch bezüglich des anderen Faktors, der das Auftreten der Herzfäule weitgehend beeinflußt, nämlich des Feuchtigkeitszustandes des Bodens zu bestehen. Es war sehr überraschend, in diesem Jahre mit seinen reichlichen Niederschlägen und einem geringen Vorkommen der Herzfäule noch ein so verhältnismäßig starkes Auftreten der Glasigkeit feststellen zu können. Infolge dieses unterschiedlichen Verhaltens wird man erwarten können, daß die Krankheit der Steckrüben bei uns auch in solchen Gebieten vorkommt, in denen die Herzfäule an *Beta*-Rüben ganz unbekannt ist.

Vergleichende Untersuchungen mit beiden Rübenarten lassen vielleicht gerade wegen der bestehenden Unterschiede wertvolle Aufschlüsse in der ganzen Borfrage erwarten. Andererseits zeigt dieser Fall aber auch, daß wir hinsichtlich der praktischen Anwendung der

Spurenelemente noch keineswegs alle Möglichkeiten erschöpft haben, und daß eine weitere systematische Erforschung der diesbezüglichen Mangelkrankheiten der Kulturpflanzen eine wichtige Aufgabe bleibt.

Schrifttum.

1. Brandenburg, E., Die Herz- und Trockenfäule der Rüben als Bormangelerscheinung. Phytopath. Zeitschr. **3**, S, 499—517, 1931.
2. — — Die Herz- und Trockenfäule der Rüben — Ursache und Bekämpfung. Angew. Botanik, **14**, S. 194—228, 1932.
3. Gram, E., Bormangel og nogle øndre Mangelsygdomme. Tidsskr. f. Planteavl **41**, S. 401—449, 1936.
4. Hönningstad, A., Vattersott hos kålrot skildes bormangel. Meld. Forus 1935. Ref.: Rev. Appl. Myc. **XV**, S. 189, 1935.
5. Hurst, R. R., Briefliche Mitteilung, 1934.
6. Jamalainen, E. A., Untersuchungen über die „Ruskotauti"-Krankheit der Kohlrübe. Die Staatl. Landw. Versuchstätigkeit Nr. 72, Helsinki 1935.
7. Lindemuth, Wochenblatt der Landesbauernschaft Schleswig-Holstein 1935 Folge 9.
8. O'Brien, D. G. und Dennis, R. W. G., Raan or Boron Deficiency in Swedes. The Scottish Journ. of Agric. **18**, Nr. 4, 1935.
9. — — Further Information Relating to Control of Raan in Swedes. The Scottish Journ. of Agric. **19**, Nr. 1, 1936.

Ein Fall von ungewöhnlich starkem Gummifluss an Mirabellen.

Von Albrecht Hase, Berlin-Dahlem.

Mit 2 Abbildungen.

In den Kleingärten zu Berlin-Dahlem trat im Jahre 1933 die Pflaumensägewespe (*Hoplocampa*) in ungeheurer Menge auf. Entsprechende Bekämpfungsversuche wurden eingeleitet. Diese Versuche haben 1934, 1935 und 1936 zu vollem Erfolge geführt durch Verspritzen von 3 % Quassiaseifenbrühe. Diese Schädlingskalamität war der Anlaß, den Wuchs und den Gesundheitszustand der Bäume in einem Versuchsgarten genauer zu verfolgen. Auf alle Einzelheiten soll hier nicht eingegangen werden, sondern es soll nur der in diesem Jahre an einem dieser Bäume aufgetretene Gummifluß von ungewöhnlicher Stärke geschildert werden. —

Der Baum, um den es sich handelt, ist eine Mirabelle v. Nancy. Die im Jahre 1933 und jetzt 1936 ermittelten Maße stelle ich nebeneinander. Sie zeigen, daß der Baum gut gedeiht. Die Ernten, die leider nicht gewichtsmäßig festgelegt wurden, sind recht gute und im Jahre 1936 sogar eine sehr gute gewesen.

	Mirabelle von Nancy; 1933	Zuwachs von 1933—1936 1936
Baumhöhe	4,00 m	4,50 m
Stammdurchmesser in 1 m Bodenhöhe	0,06 m	0,10 m
Kronenansatz	1,80 m	1,80 m
Kronenumfang	4,50 m	6,70 m
Kronendurchmesser	1,80 m	2.20 m
Boden	lehmig, trocken	lehmig, trocken
Ort	Berlin-Dahlem	Berlin-Dahlem.

Im Garten befinden sich außer der Mirabelle von Nancy eine Bry-Pflaume (Gute von Bry), eine Ontario-Pflaume und der Mirabelle benachbart eine blaue Reineclaude. Am 25. April 1936 begann die Bry-Pflaume zu blühen und am 1./2. Mai die Mirabelle. Im allgemeinen begünstigte die Witterung den Blühverlauf, sodaß am 5.–6. Mai die Blüte im wesentlichen beendet war. Da sich wieder Pflaumensägewespen zeigten, so wurden alle Bäume am 11. Mai erstmalig und am 18. Mai das zweite Mal kräftig mit 3% Quassiaseifenbrühe gespritzt. — Der Erfolg war, wie schon angedeutet, ein ganz ausgezeichneter. In der Folgezeit konnten nur vereinzelte, von *Hoplocampa* befallene Früchte aufgesammelt werden und zwar gilt dies für alle Bäume. Der Fruchtansatz war bei der Mirabelle, aber auch bei den anderen Pflaumen ein sehr reicher. Ende Juni zeigte sich an den wachsenden Mirabellen, und zwar nur an den Früchten, Gummifluß. Da der Boden infolge der hängigen Lage trocken ist, so gab ich der Mirabelle mehrmals kräftig Wasser, den anderen Pflaumen aber nicht. Anfang Juli 1936 setzte ein starkes Abwerfen von Früchten ein, was infolge des überreichen Ansatzes aber nicht bedrohlich erschien. Alle diese Früchte zeigten mehr oder minder deutlich Spuren von beginnendem Gummifluß. — Am 5.—6.—7. Juli trat eine auffällige Erscheinung an den gesund aussehenden, am Baume befindlichen Früchten von durchschnittlich 3 g Schwere ein. Ohne sichtbaren äußeren Grund bildeten sich an jeder Frucht, und da wieder mehrfach, dunkelgrüne Flecke, die teils isoliert blieben, teils zusammenliefen. Die Früchte sahen richtig scheckig aus, aber sie waren voll im Turgor. Meist im Mittelpunkt dieser Flecken, teils auch am Rande trat nun glasheller, zäher, an der Luft erhärtender Gummi aus, der in Tränen hängen blieb. Man hatte den Eindruck, ob Eiszapfen an den Früchten hingen. Das ganze ungewöhnliche Aussehen veranlaßte mich am 11. Juli, eine Anzahl der Früchte mit ihren Gummizapfen zu photographieren (vgl. Abb. 1 u. 2). Da diese Gummistäbchen hart und zerbrechlich waren, so fielen die längeren Stücke beim Transport ab und

nur die oberen Enden blieben an der Frucht sitzen. Die beigegebenen Abbildungen — der Maßstab 1 : 1,35 ist mit photographiert worden — zeigten besser als jede Beschreibung den Zustand der Mirabellen Anfang Juli 1936. Die am Baum hängenden Früchte machten einen ganz merkwürdigen, wie vereisten oder wie mit Glas übersponnenen Eindruck. Die Gummitränen reichten vielfach von einem höhersitzenden bis zu einem tiefersitzenden Aste. Besonders auffällig wurde das Krankheits-



Abb. 1. Mirabelle von Nancy. Gummiflußkranke, grünfleckig verfärbte Früchte. Gewicht rund 3,0 g. Aufnahme 11. Juli 1936. — Vergr. 1 : 1,35. Orig.

bild durch die tiefgrüne Fleckung der Mirabellen. Entsprechendes Material wurde der Sammlung der Biologischen Reichsanstalt überwiesen.

Infolge des schlagartigen Ausbruches dieser Gummosis glaubte ich die Ernte dieses Baumes vernichtet und war der Meinung, die Früchte würden alle noch zu Grunde gehen. Um aber den weiteren Verlauf gut verfolgen zu können, markierte ich durch Schilder eine größere

Anzahl dieser Früchte. Erstaunt war ich, daß von Mitte Juli 1936 ab kein irgendwie nennenswerter Fruchtabfall mehr eintrat. Die Früchte rundeten sich, die grünen Flecken verschwanden und im August-September war eine sehr gute Ernte. (Schätzungsweise über 30 Kilo.) Die Gummizapfen waren natürlich nach und nach durch Wind und Regen zum Abfall gekommen und an den Früchten blieben nur kleine, leicht bräunliche Stellen, in der Regel mit einem schwarzen Punkt in der Mitte zurück. Im Geschmack und im Saft waren die Mirabellen tadellos. Das Erntegewicht der Früchte betrug 13—15 g je Frucht, es war also völlig normal. —

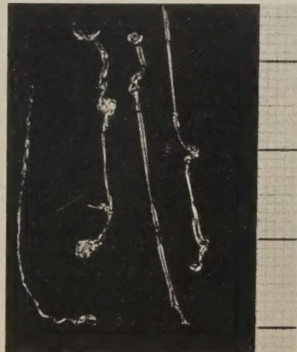


Abb. 2. Gummitränen der Früchte in Abb. 1. Aufnahme 11. Juli 1936. — Vergr. 1 : 1,35. Orig.

An diesem Fall ist bemerkenswert: 1. die Schnelligkeit des Eintritts dieser Erkrankung nach dem ersten Abwurf kranker bzw. ungenügend befruchteter Früchte; 2. die Deutlichkeit der Symptome, die alle Früchte, aber nicht Zweige und Blätter, betrafen; 3. das Gesunden und Ausreifen der Früchte trotz des enormen, zeitweiligen Gummiflusses.

Die im Juli noch etwas genauer untersuchten Früchte zeigten unter den dunkelgrünen Flecken leichte, nicht tiefgehende Bräunungen und Gummieinschlüsse. Der bereits erwähnte schwarze Punkt sah wie ein Insektenstich aus. Aber ich konnte im Juli trotz mehrfacher Beobachtung kein Insekt beim Einstiche feststellen. Möglich ist natürlich auch, daß schon im Mai—Juni Stiche gesetzt worden sind, als eine besondere Beobachtung noch nicht stattfand. Da die anderen Pflaumenbäume im Garten diese Erkrankung nicht zeigten, so kann die Quassiaseifenspritzung in keiner Weise zur Erklärung herangezogen werden. Über die tieferen Ursachen der Gummosis herrscht keine Einigkeit unter den Fachleuten. Auf meine diesbezüglichen Fragen wurde am meisten die Meinung geäußert, die im Frühjahr und Frühsommer 1936 hier herrschende, ungewöhnliche Witterung wäre wohl der Anlaß dazu. Anfang Juni kam nämlich ein starker, langdauernder Kälterückfall, der fast an die Frostgrenze reichte[1]). Aber die anderen Bäume hatten zwar auch einige gummiflußkranke Früchte, so wie sie immer vorkommen, abgeworfen, doch waren sie von dieser auffälligen Erkrankung verschont geblieben. Wesentlich erscheint mir aber, daß dieser Mirabellenbaum

[1]) Man war hier gezwungen, die Zimmer im Juni wieder zu heizen.

auch in den Vorjahren viele Früchte hatte, die ganz kleine Gummiflußherde aufwiesen, aber niemals war es zu solchem Krankheitsausbruch gekommen wie im Juli 1936. Weitere Erörterungen halte ich jetzt für unnötig, bis neues Beobachtungsmaterial vorliegt. In erster Linie soll die Darlegung dieses Falles anregen, anderweitig auf diese Erscheinungen zu achten.

Berichte.

Einteilung der Referate.

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes.
II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen.
III. Viruskrankheiten.
IV. Pflanzen als Schaderreger.
 A. Bakterien.
 B. Pilze.
 C. Schmarotzende höhere Pflanzen.
 D. Unkräuter.
V. Tiere als Schaderreger.
 A. Protozoen.
 B. Nematoden.
 C. Schnecken.
 D. Insekten und andere Gliedertiere.
 E. Höhere Tiere.
VI. Krankheiten unbekannter oder kombinierter Ursache.
VII. Sammelberichte.
VIII. Pflanzenschutz.
IX. Gesetze und Verordnungen.

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes.

Küster, E. Über die experimentelle Erforschung, insbesondere die experimentelle Konstitutionspathologie der Pflanzenzelle. Ein Programm. Archiv für exp. Zellforschung, **19**, 1936.

Verfasser umreißt kurz die Entwicklungsrichtung der Zellenforschung, die von einer rein deskriptiven Betrachtungsweise ausgehend mit der Steigerung der Leistungsfähigkeit unserer technischen Untersuchungsmittel sich zu einer experimentellen Zellenchemie, Zellenphysik und -physiologie entwickelt hat. Je nach dem Sinne, den wir dem Worte „pathologisch“ geben, wird ein größerer oder kleinerer Ausschnitt aus diesem großen Forschungsgebiet der experimentellen Zellenpathologie zuzuweisen sein. Die Einwirkungen mancher Umweltbedingungen auf die lebende Zelle, die z. B. in der Gestalt, der Struktur, der Teilungsweise des Zellkerns, ihren deutlich nachweisbaren Ausdruck finden, sind oft so wenig auffallend, daß sie sich heute noch den Feststellungen des Cytologen entziehen; sie werden erst an den Anomalien der aus den beeinflußten Zellen aufgebauten Gewebe und Organe erkennbar. Die Pathologie der Mitose ist bisher am eingehendsten untersucht. Wir dürfen aber nicht dabei stehen bleiben, die Zelle als ganzes oder gar nur Zellkomplexe

irgendwelchen veränderten Außenweltbedingungen auszusetzen, sondern wir müssen diese auch planmäßig auf einzelne Teile der Zelle einwirken lassen (Bestrahlung).

Es wird als Aufgabe der experimentellen Zellenphysiologie herausgestellt, durch planmäßige Verlagerung der Zellbestandteile wie Zellkern, Plastiden und Protoplasma die Wirkung ihrer Lage auf das Leben und die Leistungen der Zelle zu erforschen. Verfasser wirft die Frage auf, ob darüber hinaus eine Möglichkeit besteht, die Zellen auch in den ihr erblich zufallenden Eigenschaften zu beeinflussen und zu verändern: lassen sich z. B. die Chromosomen irgendwie beeinflussen? Was wird aus einer Zelle, der ein paar Chromosomen genommen sind, oder die zu viele bekommen hat? Lassen sich dem Protoplasma fremde, d. h. neue Eigenschaften künstlich aufnötigen, oder in die Zellen fremdartige Chromosomen einführen? — Die als Mutationen bekannten Neubildungen, soweit sie nicht auf eine Änderung der Chromosomenzahl zurückzuführen sind, erklären wir uns mit einer Änderung der Erbfaktoren. In der Natur sind solche Fälle verhältnismäßig selten; durch äußere Eingriffe ist es dem Genetiker aber möglich, den Promillesatz der Mutanten erheblich zu vergrößern. Wir sind aber noch nicht imstande, die Richtung der Mutationen willkürlich zu bestimmen. Verfasser sieht es als Aufgabe der Zukunft an, zu prüfen, ob irgendwelche mikroskopisch erfaßbaren Abweichungen an den Zellen bei diesen Vorgängen wahrnehmbar werden, und wieweit der Cytologe schon jetzt berufen ist, an der Erforschung der Erbfaktorenmutation mizuwirken.

Da die Mutationen auslösenden Faktoren auch in der freien Natur zur Geltung kommen, wird die Frage aufgeworfen, ob auch bei der Gallenbildung Faktoren ähnlicher Art im Spiele sein können. Verfasser sieht in vielen Gallen die Auswirkungen einer durch äußere Angriffe erzielten Konstitutionsänderung der Zellen und vergleicht sie mit experimentell erzeugten Mutanten.

Brandenburg (Bonn).

Schmidt, Die Schädlinge des Obst- und Weinbaues. — Gartenbauverlag Trowitzsch & Sohn, Frankfurt (Oder). 1936. (Vierte Auflage des gleichnamigen Werkes des Freiherrn von Schilling). V 85 Seiten. — Preis 3.— RM.

Wenn das 1897 für die Praxis des Obst- und Weinbaues geschriebene Schädlingsbuch des Freiherrn von Schilling jetzt nach 43 Jahren unter Beibehaltung des Titels und der alten farbigen Tafeln seine vierte Auflage erlebt, so ist das ein sicheres Zeichen dafür, daß sich das Werk bestens bewährt hat. Trotzdem hat M. Schmidt recht daran getan, daß er den Aufbau und Inhalt des Buches den Fortschritten der Pflanzenschutz-Wissenschaft geschickt angepaßt hat. Auch die Vermehrung der Abbildungen durch einige recht gute Fotos ist zu begrüßen. Denn auf den farbigen Tafeln des Freiherrn von Schilling fehlt doch allerlei. Überdies sind einige Figuren dieser Tafeln ganz untragbar (vgl. Fig. 33 b)! — Verf. unterscheidet ständige und Gelegenheits-Schädlinge und hat in der ersten Gruppe die Schädlinge nach ihren Fraßgewohnheiten in Untergruppen zusammengefaßt. Bei den Gelegenheits-Schädlingen werden auch Schnecken, Nagetiere und schädliche Vögel besprochen.

Den verschiedenen Bekämpfungsmethoden sind nur 7 Seiten gewidmet — wohl um den Umfang des Werkes zu beschränken. Der vom Verf. versuchte Ausweg, den ratsuchenden Leser auf andere Schriften zu verweisen,

wird nicht jeden befriedigen. Wertvoll ist eine vornehmlich nach den Schadbildern gegliederte Bestimmungsübersicht.

So unentbehrlich die heute allgemein eingebürgerten Spritzkalender und andere Rezepte in Tabellenform auch sind, sie unterdrücken das eigene Denken und verleiten zu schematischem Handeln. Gegen diese Gefahr können sich Obstbauern und Winzer nur dadurch schützen, daß sie die Schädlinge und ihre Lebensweise kennen lernen. Hierbei wird ihnen das vorliegende Werk ein guter Berater sein. W. Speyer (Stade).

Reichsnährstand-Taschenkalender 1937, herausgegeben vom Verwaltungsamt des Reichsbauernführers, Reichsnährstandverlag-G.m.b,H. Berlin SW 11. Gebunden 1.50 RM.

Aus der Praxis für alle Schaffenden in der Landwirtschaft zusammengestellt, ist der Reichsnährstand-Taschenkalender für 1937 inhaltlich noch reichhaltiger als sein Vorgänger. Der Kalender unterrichtet außer dem Üblichen über Düngungsfragen, Fütterung und Futtermittel — die Fütterungstabellen von Prof. Kirsch und Dr. Werner, Berlin, bilden eine wesentliche Neuerung —, über Tierhaltung und Tiererkrankung. Ein Abschnitt über Pflanzenkrankheiten und ihre Bekämpfung fehlt leider noch. Bei der nächsten Auflage könnte in dieser Beziehung das ,,Schleswig-Holsteinische Landwirtschaftliche Taschenbuch" von van der Smissen, Kiel als Muster dienen. Buhl (Bonn).

V. Tiere als Schaderreger.

D. Protozoen.

Kutter, H.: Die Bekämpfung der Konservenerbsenschädlinge im St. gallischen Rheintale, Untersuchungsbericht 1935. Landw. Jahrb. Schweiz, **93**, S. 80—102, Bern 1936.

Die auf Grund früherer Arbeiten des Verfassers zur Minderung der Schäden durch *Kakothrips robustus* Unzel und *Contarinia pisi* Winn. anempfohlene und im unteren Teil des St. gallischen Rheintals 1935 eingeführte Planwirtschaft hat sich vorläufig bewährt. 1936 wurde daher ein weiterer Teil der Schweiz dem gesetzlichen Wechsel der Anbaugebiete für Konservenerbsen unterworfen.

Kakothrips robustus stand 1935 unter den Erbsenschädlingen an erster Stelle. Als Endoparasit wurde ein Chalcidier, *Thripoctenus* n. sp., nachgewiesen. Die bei *Contarinia pisi* parasitierende Platygasteride *Sactogaster pisi* Först. trat 1935 verstärkt in der 2. Generation der Gallmücke auf. Der Befall betrug bis zu 50%. Buhl (Bonn).

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Buchdruckerei, Ludwigsburg.